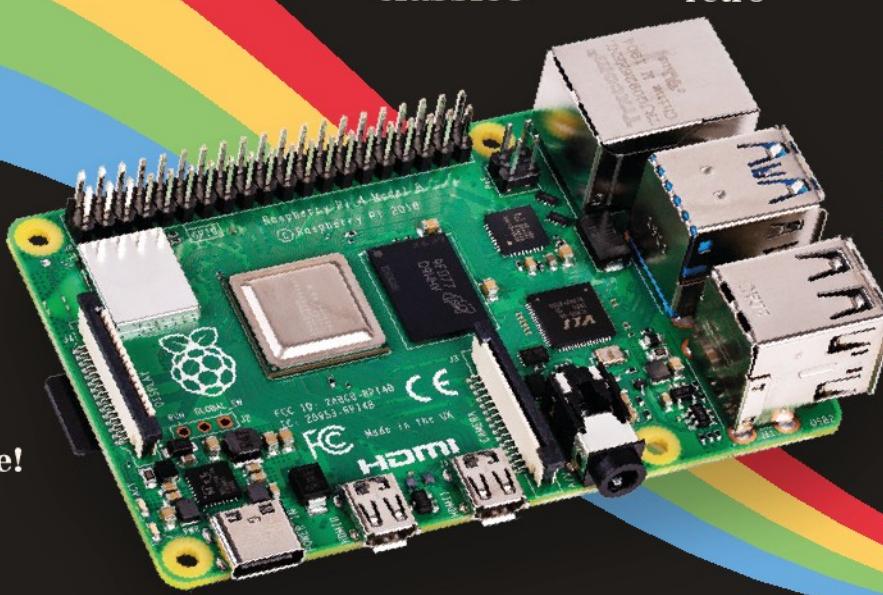
Numero 88 Dicembre 2019

magpi.cc
raspberryitaly.com

La rivista ufficiale Raspberry Pi
tradotta in italiano per RaspberryItaly

RETRO COMPUTING

CON RASPBERRY PI 4

Upcycla un computer classico | Gioca ai video games retrò | Riscopri la programmazione dei classici

ZX Spectrum Next

Un'icona inglese rinata

In più!

- Luci smart per albero di Natale
- Traduzione speciale: 31 Pagine!

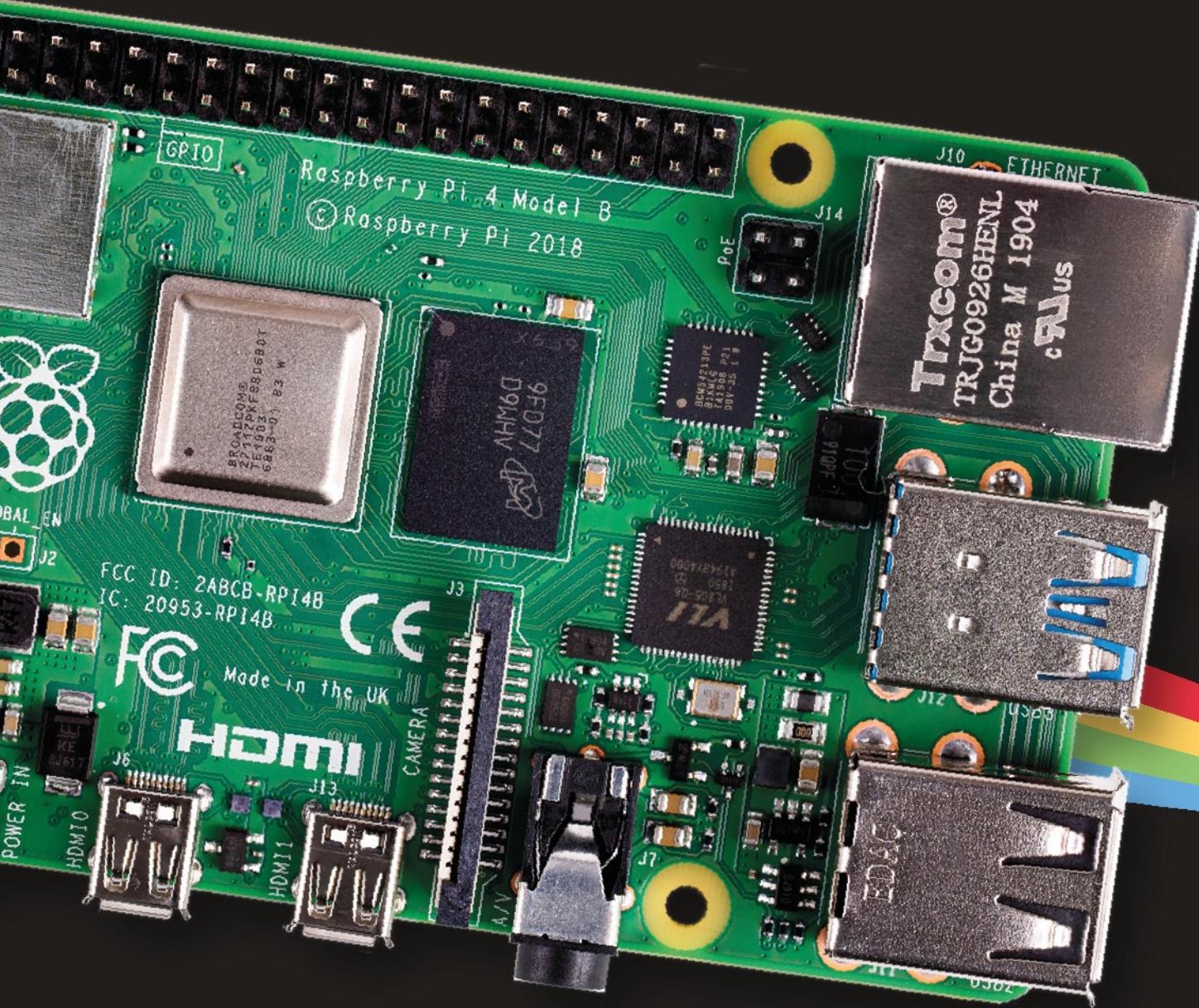
Test Termici

Il firmware di Raspberry Pi abbassa la temperatura

GRATUITO!

The MagPi magazine is published by Raspberry Pi (Trading) Ltd., Mount Pleasant House, Cambridge, CB3 0RN. ISSN: 2051-9982.

RETRO COMPUTING con RASPBERRY PI 4

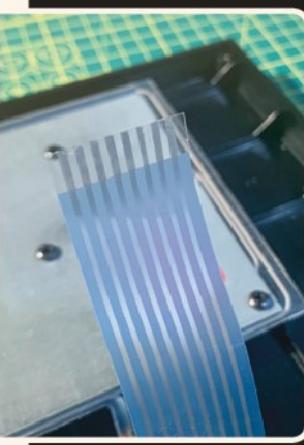
Vuoi riscoprire gli anni d'oro dell'informatica e divertirti con un po 'di gioco classici? Passa alla vecchia scuola con **PJ Evans**

I computer moderni come Raspberry Pi 4 sono incredibili, ma a volte desideriamo ardentemente rivivere il passato con processori a 8 bit, linguaggio BASIC o codice macchina. Un tempo in cui i computer Erano ridotti all’osso, con un'architettura più semplice che richiedeva una profonda comprensione.

Molto probabilmente è questo, piuttosto che la semplice nostalgia, che alimenta la buona salute della scena retro computing.

Il retro computing è anche un parco giochi per i maker, fornendo ispirazione infinita per i progetti ed è supportato da una ricchezza di software open source. Nelle prossime pagine accenderemo la tua immaginazione illustrando la costruzione del tuo computer retrò, che si tratti di rivitalizzare la vecchia tecnologia o di far crescere un nuovo progetto. Cercheremo anche di rispondere alla vecchia domanda: cosa fare dopo?

In questo speciale, esamineremo l’upcycling dei computer vintage, la realizzazione di console per giochi retrò, giocheremo ai vecchi giochi e vedremo la programmazione classica. Torniamo indietro nel tempo.

Ricicla un computer vintage

Costruisci una console retrò

Grandi indispensabili da gioco

Procurati i giochi

RICICLA UN *COMPUTER VINTAGE*

Non gettare un vecchio computer, dagli una nuova vita con Raspberry Pi

Il delicato connettore a nastro parte dal sistema di matrici che rileva la pressione dei tasti

Purtroppo, non tutta la tecnologia è costruita per durare ed è abbastanza facile trovare home computer anni '80 dismessi. Potrebbe non essere possibile salvare i circuiti, ma se il case e la tastiera fossero integri, potresti avere un grande progetto per un computer Raspberry Pi. Aggiungi un po' di emulazione software e hai una versione moderna di un classico.

01 Trova un donatore disponibile

Qualunque sia il vecchio computer che scegli di riciclare, il compito più grande sarà il cablaggio della tastiera in modo che possa essere utilizzata da Raspberry Pi. Potresti scoprire che la tastiera ha più input di quanto il GPIO di Raspberry Pi sia in grado di gestire, quindi avrai bisogno di un microcontrollore come un Arduino Leonardo (*6 & 9d((ª3ʒ >I . ü*) che funga da interfaccia USB. Per favore non distruggere un computer funzionante. Noi abbiamo scelto uno ZX Spectrum+ della metà degli anni ottanta.

02 Mappa la tastiera

Riservare un pin GPIO per ogni tasto sarebbe ingestibile. Fortunatamente, la maggior parte dei computer vintage usa un semplice sistema a matrice di righe e colonne per ridurre il numero di pin utilizzati. Gli impulsi elettrici vengono inviati lungo ciascuna colonna in sequenza e se viene premuto un tasto, la colonna e una delle righe formeranno un circuito. Ora possiamo calcolare quale tasto è stato premuto. Usando un po' di Python, possiamo replicarlo e inserire i risultati in Raspberry Pi come se fosse la sua tastiera. La maggior parte dei vecchi computer, incluso il nostro ZX Spectrum, ha i dettagli delle matrici online (*6 & 9d((ªQ @KTôô*).

03 Fai un adattatore tastiera

La maggior parte delle tastiere utilizza due cavi a nastro, uno per le righe e l'altro per le colonne. Seleziona un pin GPIO libero per ciascuno e crea un semplice adattatore per connettere in modo sicuro la tastiera all'interfaccia GPIO di Raspberry Pi. Per lo ZX Spectrum, questo richiede l'approvvigionamento di due connettori Molex (relativamente facili da trovare online – vedi *6 & 9d((ª6 85*A*) e alcuni pezzi di stripboard da saldare sui connettori e alcuni cablaggi per collegare il GPIO. Il lato colonne (KB2) avrà bisogno di diodi per ogni linea per evitare cortocircuiti.

04 Prepara il tuo computer

Se non l'hai già fatto, ora è tempo di preparare il sistema operativo. Stiamo usando Raspbian Lite per eseguire il nostro emulatore scelto usando SDL (Simple DirectMedia Layer, **libsdl.org**), che è un modo elegante per dire che non è necessario il peso di una installazione desktop completa. Sulla riga di comando, assicurati che tutto sia aggiornato usando `sudo apt -y update && sudo apt -y upgrade`, quindi installa le dipendenze:

```
sudo apt install python3-pip
pip install pynput
```

05 Aggiungi un po' di Python

Ora la tastiera è collegata al GPIO, è tempo di provarla e assicurarci che possiamo ottenere input in Raspbian. Scarica lo script Python da magpi.cc/YwTFgr immettendo i seguenti comandi:

```
git clone https://github.com/mrpjevans/
zxscanner2.git
cd zxscanner2
```

Ora esegui un semplice test eseguendo questo comando:

```
sudo python3 test_keyboard.py
```

Premi alcune lettere sulla tastiera. Vedi i risultati? In caso contrario, controlla tutti i cavi. Se ne sei felice, modifica il file **keyboard_scanner.py** seguendo le istruzioni per ottenere la "mappa" corretta per la tastiera del tuo computer.

TECNOLOGIA VINTAGE
Lo ZX Spectrum era un pilastro della rivoluzione degli home computer degli anni '80 e ha venduto milioni di unità

PICCOLO MA POTENTE
Raspberry Pi 4 può facilmente emulare lo ZX Spectrum e i suoi connettori entrano perfettamente nell'apertura di espansione

06 Background

Per sfruttare al meglio la tastiera, è necessario far funzionare lo scanner per tastiera all'avvio e metterlo in background. Per farlo, crea un servizio di sistema:

```
sudo nano /usr/lib/systemd/zxscanner2.service
```

Aggiungi il testo seguente:

```
[Unit]
Description=ZX Scanner
After=multi-user.target

[Service]
Type=idle
ExecStart=/usr/bin/python3 /home/pi/
zxscanner2/keyboard_scanner.py

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Ora abilita il servizio in modo che parta a ogni avvio:

```
sudo systemctl enable /usr/lib/systemd/
zxscanner2.service
sudo systemctl start zxscanner2.service
sudo systemctl daemon-reload
```

07 Installa un emulatore

Felice per il funzionamento come previsto della tua tastiera, ora devi far funzionare l'emulatore. Per lo ZX Spectrum ci sono alcune opzioni, tra cui Lakka, facile da installare. E un favorito indipendente è FUSE – installalo direttamente dalla riga di comando:

```
sudo apt install unclutter fuse-emulator-sdl
spectrum-roms
```

Se utilizzi Raspbian Lite, tuttavia, potrebbe essere necessario creare una versione di FUSE che non necessita di un'interfaccia utente grafica. Vedi il sito web per le istruzioni complete (+><*t *6 >5&=8; h<8>; (*+8; , *h7 *=). Imposta FUSE in modo che parta all'avvio, per avere un'esperienza autentica.

08 Crea il tuo

Solo perché è uno ZX Spectrum, non significa che siamo limitati a un solo emulatore. Si può eseguire VICE64, un emulatore Commodore 64 o anche emulatori arcade come MAME. Perché non aggiungere un controller Bluetooth per giocare ai giochi col joystick? Per un'esperienza più autentica, utilizza l'uscita video composita su Raspberry Pi 4B per avere un output leggermente più sfocato – i display moderni sono troppo precisi per essere autentici per lo ZX Spectrum. Qualunque cosa tu decida di fare, divertiti con il tuo computer vintage appena riportato in vita.

COSTRUISCI UNA *CONSOLE ARCADE*

Come un giovane maker ha costruito una console per giochi retrò

MAKER

Jamie Harris

Jamie ha 14 anni,viene da Milton Keynes, e è appassionato di STEM

Alcuni progetti fantastici nascono nei club dei doposcuola. Alcuni addirittura vincono dei premi. Quando Jamie, un giovane maker, ha portato questa splendida console di gioco retrò al Milton Keynes Raspberry Jam, dovevamo saperne di più. Così gli abbiamo fatto alcune domande...

Come sei arrivato a questo progetto?

L'anno scorso, quando frequentavo il club di scienza della nostra scuola, ci hanno chiesto di patecipare al premio STEM di bronzo (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica). Stavo considerando diversi opzioni di progetto ma, alla fine, ho deciso di costruire un oggetto che utilizza Raspberry Pi e applica la maggior parte delle discipline di STEM.

Perché hai scelto il retro gaming?

Quando ho cercato su Internet progetti per Raspberry Pi, le console per giochi retrò sembravano essere i più popolari. Ho scoperto RetroPie! Ho visto alcune persone su YouTube che facevano girare RetroPie e sembrava molto divertente. Volevo che il progetto piacesse agli adulti (che ricordano quei giochi) e ai bambini che così possono vedere com'erano i giochi prima di Xbox e PlayStation.

▼ Qualche idea intelligente e l'attenzione al dettaglio la rende una bellissima retro console da gioco

▲ Il case può essere grosso, ma è un ottimo esempio di costruzione di una unità con joystick e pulsanti arcade

Di cosa sei più contento?

Ho costruito la mia console di gioco. Ho raggiunto un obbiettivo; sono molto compiaciuto! Il design esterno della console è unico, per me. Ho assemblato diversi modelli avanzati Lego / Meccano nel corso degli anni, ma questa è stata la mia prima costruzione usando Raspberry Pi. Sono stato anche molto contento della reazione e dell'attenzione che ha ricevuto dai miei compagni di classe e amici.

Cosa è stato particolarmente impegnativo nel progetto?

La più grande sfida in questo progetto è stata la creazione dei fori per i pulsanti di controllo sul pannello superiore e sul lato del case. Abbiamo dovuto fare il pannello superiore due volte perché, al primo tentativo, l'acrilico si è incrinato. La seconda sfida più grande, con mia sorpresa (e

Quadri classici in stile arcade donano una sensazione retrò visiva e tattile

Il computer Raspberry Pi di Jamie utilizza Picade X HAT di Pimoroni per collegare il joystick, i pulsanti e l'audio

Un'alternativa intelligente alla stampa 3D o al taglio laser: questo case è realizzato con una cornice per foto

Emulare retro games con Lakka

Qui analizziamo l'hardware, ma che dire del software? Abbiamo scelto Lakka, un'estensione dell'emulatore software RetroArch - che fornisce un unico punto di configurazione per sistemi multipli di emulazione, piuttosto che dover fare i conti con diverse applicazioni. Non solo Lakka funziona bene con Raspberry Pi 4, ma è disponibile per Windows e anche Mac. Dai un'occhiata al nostro tutorial Lakka a pagina 52 per come configurarlo.

lakka.tv

" LA PIÙ GRANDE SFIDA È STATA TAGLIARE I FORI PER I PULSANTI DI CONTROLLO "

altri), stava nel trovare il corretto driver software per il Picade X HAT. Assegnare il joystick e anche i pulsanti è stato difficile.

Hai in programma altro?

La mia prossima idea è quella di produrre un cluster Raspberry Pi realizzato con Raspberry Pi 4, riciclando una cornice digitale come schermo. Sto anche cercando di aggiornare la mia console per giochi retrò con un Raspberry Pi 4 per vedere che differenza farà.

LEGGERE RIVISTE *CLASSICHE*

Riviste di computer vintage spesso Riportavano del codice accanto alle notizie e recensioni delle ultime tecnologie. Puoi leggere molte riviste classiche su **archive.org** e altri siti Web. Qui ci sono alcune delle nostre preferite (inglesi):

Your Spectrum (e Your Sinclair)

Ci sono alcuni ottimi listati e per giocare e sperimentare nella rivista Your Spectrum e nei primi numeri di Your Sinclair.

magpi.cc/yoursinclair

Ahoy!

Incentrato principalmente sui computer Commodore, Ahoy! ha una gamma di tutorial di alta qualità per Commodore 64 e macchine Amiga.

magpi.cc/ahoy

Acorn User

Questa rivista è stata lanciata insieme al BBC Micro e ha offerto una vasta gamma di classici articoli informatici e listati di programmi...

magpi.cc/acornuser

DIECI GRANDI *INDISPENSABILI DA GIOCO*

Per una corretta esperienza è necessaria l'attrezzatura adeguata. Ecco alcuni dei nostri kit di retro computing preferiti

Case Retro Carini

8€ / 8$ **|** **magpi.cc/ga1VQp**

Se preferisci qualcosa un po' più plug-and-play quando stai dando un Aspetto autentico alla tua macchina da gioco retrò Raspberry Pi, puoi evitare di riciclare un vecchio case e invece procurarti una custodia dedicata pronta all'uso. Molti replicano le macchine classiche degli anni ottanta, persino cablando i pulsanti consentendo di spegnere in modo pulito e altre funzionalità. Se non riesci a trovare quello che ti piace e hai accesso a una stampante 3D, ci sono innumerevoli progetti disponibili su siti come Thingiverse, dalle repliche retrò a mini cabinet arcade e alcune incredibili unità portatili. Molti contengono istruzioni dettagliate per display e pulsanti.

RGBPi

30€ (30£) **|** **rgb-pi.com**

C'è molto dibattito sulle scelte di visualizzazione per giochi retrò. Molti preferiscono la tecnologia moderna e pixel nitidissimi. Il fatto è che molti dei giochi degli anni '80 e anni '90 sono stati progettati per essere visualizzati su un display CRT, prendendo in considerazione anche la "sfocatura". Quindi, per vedere i giochi come previsto dal designer senza dover scendere a troppi compromessi, aggiungi un RGBPi al tuo sistema. Questo componente aggiuntivo crea un segnale SCART RGB vecchia scuola dal GPIO di Raspberry Pi, rendendolo compatibile con la maggior parte dei TV a colori CRT – e di questi ultimi, i siti di aste, ne sono pieni.

Joystick 8BitDo

da 41€ **|** **magpi.cc/8bitdo**

I controller sono un altro aspetto del retro gaming in cui il vecchio e il moderno si scontrano. Vuoi usare un vero joystick dell'epoca ovviamente, ma molti sono fragili o, beh, un po' sono spazzatura per gli standard di oggi. Inoltre, perché non approfittare dei vantaggi del Bluetooth di Raspberry Pi e passare al wireless? La gamma di controller retrò 8BitDo è una soluzione elegante a questo dilemma: tutti i vantaggi dell'ingegneria moderna, disponibile con Bluetooth, in una gamma di stili classici per abbinarli al case. Puoi anche usarli con il tuo PC, in più sono supportate funzionalità recenti come la vibrazione.

Picade

Da 175€ **|** **magpi.cc/picade**

Per la massima esperienza retrò, questo cabinet bartop è difficile da battere. Picade era uno dei progetti originali di punta del Raspberry Pi originale, e questa unità rivista è tutto ciò che potresti volere per il tuo arcade personale. Una suite di pulsanti e joystick di livello professionale, monitor LCD, Picade X HAT e un bel cabinet personalizzabile, tutto in un kit. Se non ti serve una tastiera (e potresti sempre usane una wireless), Picade è un'ottima scelta.

Kit Controller Clear Deluxe Arcade

117€ **| monsterjoysticks.com**

Questo kit in stile arcade ti consente di costruire una macchina arcade direttamente nel case dello stick, e la versione trasparente ti permette di vedere Raspberry Pi al lavoro all'interno. Viene fornito con componenti arcade Sanwa di alta qualità e di interfaccia GPIO joystick Monster per collegarli al Raspberry Pi. Ci sono diverse opzioni di design, nel caso in cui non desideri la versione trasparente c'è la versione in compensato leggermente più economica.

Joystick e pulsanti

Da 2€ **| magpi.cc/Jx6AKs**

La popolarità dei giochi retrò ha portato a un vivace mercato di componenti, e questo significa prezzi più bassi. Se stai pianificando una console o un cabinet, vorrai dispositivi di input robusti e precisi. Kit e componenti sono ampiamente disponibili, molti provengono da stampi e strumenti originali utilizzati per costruire apparecchiature arcade ma con un design migliorato e elettronica più durevole. Un set completo è sorprendentemente conveniente e lo sarà anche per il restauro di qualsiasi attrezzatura originale che sei riuscito ad acquisire. Indipendentemente da questo, per qualsiasi progetto fai-da-te, vorrai quella sensazione tattile originale, quando premi i pulsanti.

Tavolo LACK ***8€*** **| magpi.cc/UAtraY**

È uno dei mobili più famosi di IKEA. Il tavolo LACK è economico, allegro e disponibile in una vasta gamma di colori. Soprattutto, è vuoto e ciò significa che possiamo metterci dentro qualcosa. Non è passato molto tempo da che i dispositivi originali Raspberry Pi sono apparsi in vari progetti centrati attorno a questo tavolo onnipresente. Questo particolare progetto, di Matt (aka Raspberry Pi Spy), è una bellezza, con supporto per due giocatori e un'incantevole cornice. LACK è perfetto se stai considerando uno stile di costruzione "cocktail". Maggiori informazioni su *6 & 9d((ªüVKùWH.*

Gamepad Wireless USB

17€ **| magpi.cc/wirelessgamepad**

Se hai mai partecipato a un grande evento robotico Raspberry Pi come Pi Wars, allora è probabile che avrai già familiarità con questo piccolo dispositivo utilizzato per guidare le cose. Pi Hut's budget controller gioca ben al di sopra della sua fascia di prezzo, con un D-pad, tasti posteriori e due controlli analogici in un corpo robusto. Poiché utilizza una connessione USB RF invece che Bluetooth, l'installazione è una questione plug and play. È ben supportato da tutti i popolari ambienti di gioco, come RetroPie e Lakka.

Scheda JAMMA ***50€ (50£)*** **| rgb-pi.com**

Se riesci a trovare un vero e proprio cabinet dell'era d'oro degli arcade, sei una persona davvero fortunata. Non disperare, se non funziona. Se schermo e i controlli sono intatti, perché non aggiungere Raspberry Pi! La maggior parte delle macchine arcade degli anni '80 utilizzano un'interfaccia standard, JAMMA, per collegare la scheda logica agli ingressi e uscite. L'adattatore per scheda JAMMA Raspberry Pi consente a chiunque di portare in vita un vecchio cabinet, Agganciando il display e i controlli al GPIO. Aggiungi RetroPie e eseguirai migliaia di giochi su un equipaggiamento originale.

Kit FreePlay Zero

64€ (70$) **| magpi.cc/freeplayzero**

C'è una selezione di kit per console portatili basate su Raspberry Pi Zero, ma FreePlay Zero è una vera gioia per gli occhi. Comprende un PCB personalizzato a montaggio semplice e fornisce un D-pad, quattro pulsanto, pulsanti posteriori e audio. E' necessario fornire alcune piccole cose e un case, ma il risultato è impressionante. Le alternative includono l'Adafruit PiGRRRL Zero, una unità molto compatta disponibile come kit che necessita solo di un Raspberry Pi Zero e una custodia stampata in 3D.

PROCURATI *I GIOCHI*

Hai il kit, ma cosa manca per giocare? Benvenuti nel mondo dell'homebrew

Se pensi che il retro gaming serva solo per i vecchi giochi, allora abbiamo delle ottime notizie. Grazie alla scena "homebrew", stanno comparendo continuamente nuovi giochi per i vecchi sistemi. I giochi originali si intrecciano con "demakes", giochi moderni su vecchi sistemi. Abbiamo scelto alcuni dei nostri preferiti e ti forniamo i link forniti per approfondire.

Nohzdyve

Gratis | magpi.cc/nohzdyve

PIATTAFORMA: **ZX Spectrum**

L' Episodio di Black Mirror di Charlie Brooker "Bandersnatch" ha fatto leva sull'innovativo format "scegli la tua avventura". È pieno di riferimenti alla scena home computer degli anni '80, "Tuckersoft" essendo basato sul Liverpool powerhouse Imagine. Matt Westcott, appassionato di ZX Spectrum, è stato incaricato di portare uno dei giochi alla vita.

Hibernated One

Gratis / Scegli tu il prezzo | magpi.cc/hibernated1

PIATTAFORME: **ZX Spectrum / Commodore 64 / Amstrad CPC**

Nell'avventura di Stefan Vogt interpreti Olivia, svegliata dall'ibernazione quando un'astronave aliena intrappola la sua nave, la Polaris-7, in un raggio trattore. Senza comunicazione dall'altra imbarcazione e circondata da morte e decadenza, può scappare? Questa è un'avventura testuale in stile classico e il capitolo di apertura di una serie in corso.

Halo 2600

Gratis | magpi.cc/halo2600

PIATTAFORMA: **Atari 2600**

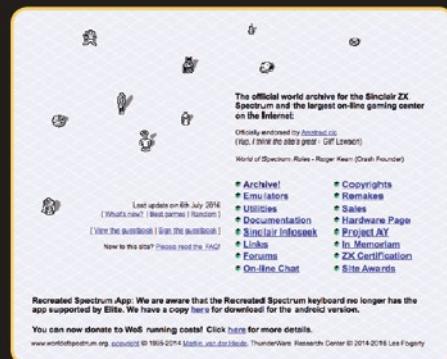
Sì, hai letto bene e sì, stiamo parlando del leggendario franchising Halo di Microsoft. Sorprendentemente, a differenza di molti demake che possono incappare nella violazione del copyright, questa versione è stata scritta da Ed Fries, leader del progetto Xbox originale e ha la benedizione di Microsoft. Alcune cartucce sono stati prodotte da AtariAge, in alternativa è possibile scaricare il gioco gratuitamente.

Teeter Torture

Gratis | **magpi.cc/teetertorture**

PIATTAFORMA: **MAME**

Questo è un gioco originale del 1982 che ora è stato rilasciato gratuitamente per scopi non commerciali da Exidy. Ha origini misteriose ed è noto che esiste solo un cabinet, che per fortuna ancora funziona! Tu controlli un cannone carrellato che sta in equilibrio su una botte di TNT. Spara agli alieni o ti rovesceranno, innescando il detonatore.

Relentless 64

Gratis | **magpi.cc/relentless64**

PIATTAFORMA: **Commodore 64**

Relentless 64 è un homebrew di un homebrew. Inizialmente, la versione CPC di Amstrad era il vincitore di un concorso di cartucce da 16kB nel 2013, è stato così ben accolto, che è stato rilasciato commercialmente su cassetta. Il gioco è un classico shoot-'em-up e, all'altezza del suo nome, è privo di pause e di boss: è solo sempre più difficile.

DESTINAZIONI HOMEBREW

Hai bisogno di più giochi per la tua console? Questi siti sono pieni di homebrew e download legali

World of Spectrum

Gli amministratori di questo sito sono stati scrupolosi a ottenere l'autorizzazione per ospitare le migliaia di giochi disponibili.

worldofspectrum.org

MAME Official Site

Una selezione di download di ROM legali di classiche macchine arcade.

mamedev.org/roms

Vintage Is The New Old

Una vasta collezione di software homebrew per molte piattaforme diverse.

vintageisthenewold.com

Homebrew Legends

Un sito incentrato sulla comunità che è essenziale per tenere il passo con le ultime versioni.

homebrewlegends.com

Attenzione!

È illegale scaricare ROM protette da copyright dalla rete. *The MagPi* non approva la pirateria dei videogiochi e ti consiglia fortemente di restare agli emulatori che non usano alcun software protetto come file BIOS e di limitarti al download dei giochi che sono offerti con il consenso del titolare dei diritti.

Luci Smart
per albero di Natale

Annoiato delle normali luci di Natale? Hackera il tuo albero di Natale con un Raspberry Pi e rendilo festosamente controllato a voce!

MAKER

Rob Zwetsloot

Rob è fantastico. È editore degli speciali di *The MagPi*, è maker hobbista, cosplayer, scrittore di libri e fumetti e estremamente modesto.
magpi.cc

Natale è arrivato, e questo significa che è tempo di decorazioni. Nel corso degli anni, abbiamo realizzato stelle dell'albero di Natale, normali luci dell'albero, e persino una carta luminosa che puoi estrarre dalla copertina del numero 52!

Quest'anno torneremo alle luci dell'albero per dare loro un'abilità extra: luci a comando vocale! Lo faremo usando un metodo più semplice rispetto ad altri servizi audio, quindi non è necessario che registri alcun account sviluppatore su Amazon o Google. Diventiamo festivi!

Cosa Serve

- Luci Neopixel flessibili **magpi.cc/iP97nc**
- Microfono USB
- Libreria Python SpeechRecognition **magpi.cc/5b2vkB**
- Pulsante
- Alimentatore 5V (o batterie)
- Resistenza da 220Ω

01 Le giuste luci

Per la nostra specifica build, stiamo usando 3 m di NeoPixel RGB da 30 LED al metro. Puoi trovare quelli che abbiamo usato qui: **magpi.cc/iP97nc**.

Queste però potrebbero non essere le luci giuste per te. Sebbene pensiamo che 144 luci al metro siano un po' troppe, la versione con 60 luci al metro potrebbe andare bene avvolta attorno a un albero o installata su qualche altro arredo. Puoi anche considerare di utilizzare dei LED RGBW per un più luminoso (e più facile da programmare) effetto con luce bianca, se lo desideri.

02 Installare il software

Per il controllo vocale e i NeoPixels abbiamo bisogno di installare alcune librerie Python extra su Raspbian. Innanzitutto, installa SpeechRecognition aprendo il Terminale e digitando:

```
sudo pip3 install SpeechRecognition
```

Quindi dobbiamo installare PyAudio e un encoder FLAC in modo che Raspberry Pi possa sentire quello che stai dicendo e registralo. Fallo con:

```
sudo pip3 install pyaudio
sudo apt install flac
```

Collega un microfono e assicurati che Raspbian lo stia utilizzando come dispositivo di input (potrebbe essere necessario fare clic con il tasto destro sull'icona del volume in alto a destra). Quindi esegui lo script di test:

```
python3 -m speech_recognition
```

Ti chiederà di pronunciare una parola e dovrebbe darti di ritorno quel che hai detto.

Infine, installa le librerie NeoPixel con:

```
sudo pip3 install rpi_ws281x
adafruit-circuitpython-neopixel
```

03 Realizzare il circuito

Costruisci il circuito usando lo schema Fritzing come guida (**Figura 1**, sul retro). Un Raspberry Pi può alimentare in sicurezza solo una manciata di LED NeoPixel alla volta, motivo per cui è necessario un alimentatore esterno per alimentare la striscia LED. Quattro batterie AA ricaricabili ti forniranno i circa 5 V di cui hai bisogno. Tuttavia, se disponi di un alimentatore da 5 V di recupero e un jack da usare, funzionerà altrettanto bene, se non meglio.

Il pulsante è installato in modo da poter attivare i comandi vocali: è molto più semplice dell'aggiunta di una parola d'ordine come su un assistente vocale domestico.

04 Prova le tue luci

Una volta che il circuito è completamente cablato, prova i tuoi NeoPixels utilizzando lo script **neopixel_rpi_simpletest.py** (se non riesci a trovarlo sul tuo Raspberry Pi, vai qui: **magpi.cc/Pci4iN**).

Assicurati di testare la tua configurazione mentre stai costruendo, così puoi scoprire presto qualsiasi problema

Cambia il numero di NeoPixel nei tuoi requisiti ed esegui lo script. Se i colori sembrano spenti, potrebbe essere necessario modificare la riga `ORDER =` da `neopixel.GRB` a `neopixel.RGB` – or `neopixel.GRBW` o `neopixel.RGBW` se hai una striscia di NeoPixel RGBW.

Questa è anche una buona occasione per ricontrollare se il circuito è correttamente cablato - controlla le masse, i pin GPIO specifici utilizzati e se sono alimentati correttamente.

> "Un Raspberry Pi può alimentare in sicurezza solo una manciata di LED NeoPixel alla volta"

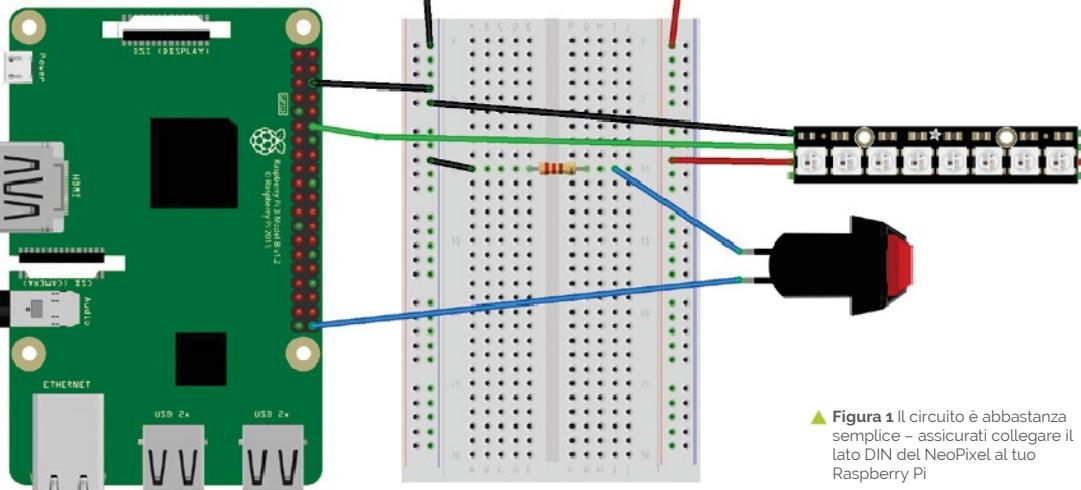
05 Modificare il codice

Scarica o digita il listato di codice di questo tutorial - **smartlights.py**. Questo codice è stato creato su misura per la nostra build specifica, quindi potrebbe essere necessario apportare alcune modifiche al codice: in particolare, il numero di NeoPixel nei circuiti, il tipo di NeoPixel (RGB/GRB/RGBW/GRBW) e i pin GPIO che stai usando per le luci e il pulsante se modifichi il nostro circuito.

Salva il file, apri il Terminale e inserisci:

```
sudo nano /etc/profile
```

Aggiungi questa riga alla fine del file:

```
sudo python3 /home/pi/smartlights.py &&
```

Questo avvierà automaticamente lo script ogni volta che accendi il tuo Raspberry Pi.

Programma i tuoi motivi luminosi personalizzati sul tuo albero di Natale

Cambia le luci con la tua voce alla pressione di un pulsante

▲ **Figura 1** Il circuito è abbastanza semplice – assicurati collegare il lato DIN del NeoPixel al tuo Raspberry Pi

Top Tip

Soluzioni dei problemi di riconoscimento vocale

Se stai avendo problemi con il test per la libreria SpeechRecognition vai qui per trovare soluzione: **magpi.cc/RgpLyc**.

06 Spiegare il riconoscimento vocale

La parte di riconoscimento vocale del codice è straordinariamente semplice, ed è gestita principalmente dalla libreria di riconoscimento vocale. Viene importata come `sr` nello script e la usiamo per ascoltare il microfono quando richiesto. Una volta che una frase è stata detta, essa invia un file audio a Google Speech Recognition perché venga analizzato, che è la variabile `value` nel nostro codice.

Usiamo questa variabile `value` per verificare le nostre opzioni `if` – noterai che non abbiamo fatto solo "luci accese" o "luci spente", ma abbiamo messo anche "Buon Natale" quando il valore ritornato è quello. Se prevedi di aggiungere altre frasi, dovrai sperimentare con esse.

07 Aggiungere frasi di comando

Abbiamo cercato di mantenerlo molto semplice, includendo le parole d'ordine come parte delle istruzioni `if`. Per aggiungere una, tutto quel che devi fare è aggiungere un `if` extra al ciclo. Se vuoi aggiungere il termine "buone vacanze", lo farai in questo modo:

```
if value == 'buone vacanze':
    strip.fill((255,0,0)
    strip.show()
```

In questo esempio, facciamo diventare le luci rosse.

08 Personalizza i giochi di luce

Le basi per impostare i colori dei LED con NeoPixel implica dire ai NeoPixel i valori di rosso, valori verdi e blu (RGB) da usare, da 0 (spento) a 255 (massimo). Nel passaggio precedente, abbiamo impostato rosso/R a 255 per il rosso pieno. Puoi mettere tutti e tre a 255 per il bianco. Dai una occhiata a questa tabella i per trovare i valori corrispondenti al colore: **magpi.cc/Ey77xh**.

Per luci più complesse (colori alternati, effetti arcobaleno, ecc.) dovrai creare una funzione specifica che esegue l'effetto. Alcuni possono essere piuttosto complicati, quindi ti suggeriamo di controllare gli esempi e i documenti per la libreria NeoPixel se hai un'idea che ti piacerebbe provare: **magpi.cc/SQynFx**.

09 Installa le tue luci

Una volta perfezionate le luci e il controllo vocale, è tempo di accendere le luci! Ci piace avvolgerle attorno al nostro albero, assicurati che sia agevole sostituire eventuali batterie. Potresti dover anche aggiungere alcune clip all'albero.

Se hai intenzione di attaccarli ad altre cose, è preferibile che tu utilizzi una soluzione temporanea, come il velcro adesivo, così puoi aggiungerli e rimuoverli facilmente all'inizio e alla fine del periodo di feste.

Top Tip

Codice RGBW

Con i NeoPixel RGB, devi solo programmare tre variabili: rosso, verde e blu. Con quelli RGBW, dovrai aggiungere una quarta, ad es. (255,0,255,255).

Abbiamo visto persone installare le luci nelle librerie per effetti divertenti

10 Accendi il tuo albero!

È ora di fare il test finale delle tue luci e di accenderle! Prova il controllo vocale e puoi forse pensare di trovare la posizione migliore per il microfono. Con alcuni fili molto lunghi, puoi anche mettere il pulsante per attivare il riconoscimento vocale in un posto facile da raggiungere.

Alla fine della giornata, non devi neanche spegnere: devi solo dire "spegni le luci".

> "La parte di riconoscimento vocale del codice è straordinariamente semplice"

11 Aggiungere suono e altro

Una funzionalità extra che potresti prendere in considerazione è riprodurre dell'audio, e può essere gestita con Pygame. Per alcune parole chiave vocali, potresti avere delle luci in sincrono con i classici canti natalizi, o qualunque cosa tu scelga.

Suggeriamo però di farlo in modo che la canzone suoni solo una volta, prima di tornare alla normalità, per evitare di incorrere nell'ira delle persone con cui vivi. L'anno scorso abbiamo creato una stella-puntale per l'albero albero - puoi facilmente aggiungere alcuni NeoPixel come questo a una stella stampata in 3D e controllarla con lo stesso sistema!

12 Buone feste!

Speriamo davvero che diverta fare questo progetto e, anche se non festeggi il Natale, speriamo che la consideri un'ottima introduzione al controllo vocale con Python.

Da tutti noi a *The MagPi (E dallo staff di traduzioni di Raspberryitaly.com)*, Buone Feste e Felice anno nuovo!

smartlights.py

Linguaggio: **Python**

SCARICA IL CODICE COMPLETO

magpi.cc/SmartXmas

```
001. import speech_recognition as sr
002. import time
003.
004. from gpiozero import Button
005.
006. import board
007. import neopixel
008.
009. button = Button(21)
010.
011. # settaggi per il riconoscimento vocale
012. r = sr.Recognizer()
013. m = sr.Microphone()
014.
015. # configurazione striscia LED:
016. LED_COUNT    = 90      # Numero dei LED pixel.
017. LED_PIN      = board.D18      # Pin GPIO
018. LED_BRIGHTNESS = 0.2  # Luminosita del LED
019. LED_ORDER = neopixel.GRB
     # ordine dei colori del LED. Puo essere anche GRB, GRBW, o RGBW
020.
021. # Crea oggetto NeoPixel con configurazione appropriata.
022. strip = neopixel.NeoPixel(LED_PIN, LED_COUNT, brightness = LED_
     BRIGHTNESS, auto_write=False, pixel_order = LED_ORDER)
023.
024. # Settaggio variabili per una sequenza specifica
025. red = (255,0,0)
026. green = (0,255,0)
027. flip = 0
028.
029. # Funzione per fare una serie di luci alternate
030. def merrychristmas():
031.     global flip
032.     for i in range(90):
033.         if flip == 0:
034.             strip[i] = red
035.             flip = 1
036.         else:
037.             strip[i] = green
038.             flip = 0
039.     strip.show()
040.
041. while True:
042.     button.wait_for_press()
043.     button.wait_for_release()
044.
045.     # Imposta la sorgente audio
046.
047.     with m as source: audio = r.listen(source)
048.
049.     # Il riconoscimento vocale usa Speech Recognition di Google
050.     value = r.recognize_google(audio, language="it-IT")
051.
052.     # Controlla se ci sono parole di comando
053.     if value == 'accendi le luci':
054.         strip.fill((255,255,255))
055.         strip.show()
056.
057.     if value == 'scpegni le luci':
058.         strip.fill((0,0,0))
059.         strip.show()
060.
061.     if value == 'Buon Natale':
062.         merrychristmas()
```

Una console per giochi Retrò con Raspberry Pi

Lakka ti consente di rivivere i giochi del passato permettendo al tuo Raspberry Pi di emulare una serie di computer e console retrò

MAKER
Lucy Hattersley

Lucy è editrice della rivista *The MagPi*. Le piacciono i giochi retrò; specialmente costruire giochi retrò.

magpi.cc

Se sei nostalgico dei giochi di un tempo o stai semplicemente morendo dalla voglia di scoprire la ricca storia del gaming, tutto quello di cui alla fine hai bisogno è una manciata di emulatori e una pila di ROM di giochi.

In passato, tuttavia, questo comportava anche trovare e scaricare i BIOS delle varie macchine e un bel po' di lavoro di configurazione. Fortunatamente, con la piattaforma software Lakka installata sul Raspberry Pi 4, il percorso verso la gloria dei giochi è ora molto più agevole.

Lakka ti permette di emulare i giochi arcade così come i titoli originariamente rilasciati su macchine a 8 bit, a 16 e persino a 32 e 64 bit.

Lakka è un sistema operativo (OS) Linux basato su RetroArch (; *=; 8&; (. h(86). È progettato per lanciare i giochi e trasforma Raspberry Pi in un potente sistema di gioco.

Puoi collegare un gamepad e persino utilizzare dei controller wireless (ce ne sono vari su 6 &; 9dh((aL 9TWWZ). Ha un'interfaccia molto familiare per chiunque abbia usato le moderne console di gioco e poiché è open-source, viene costantemente migliorato.

Puoi eseguire Lakka su qualsiasi Raspberry Pi, sebbene su Raspberry Pi 4 consenta una emulazione delle console più recenti, più fluida.

Alcune funzionalità ti aiutano a organizzare la crescita della tua collezione di giochi e a catturare degli screenshot dell'azione di gioco. Per ora, però, cercheremo solo di farlo funzionare con un classico videogioco homebrew.

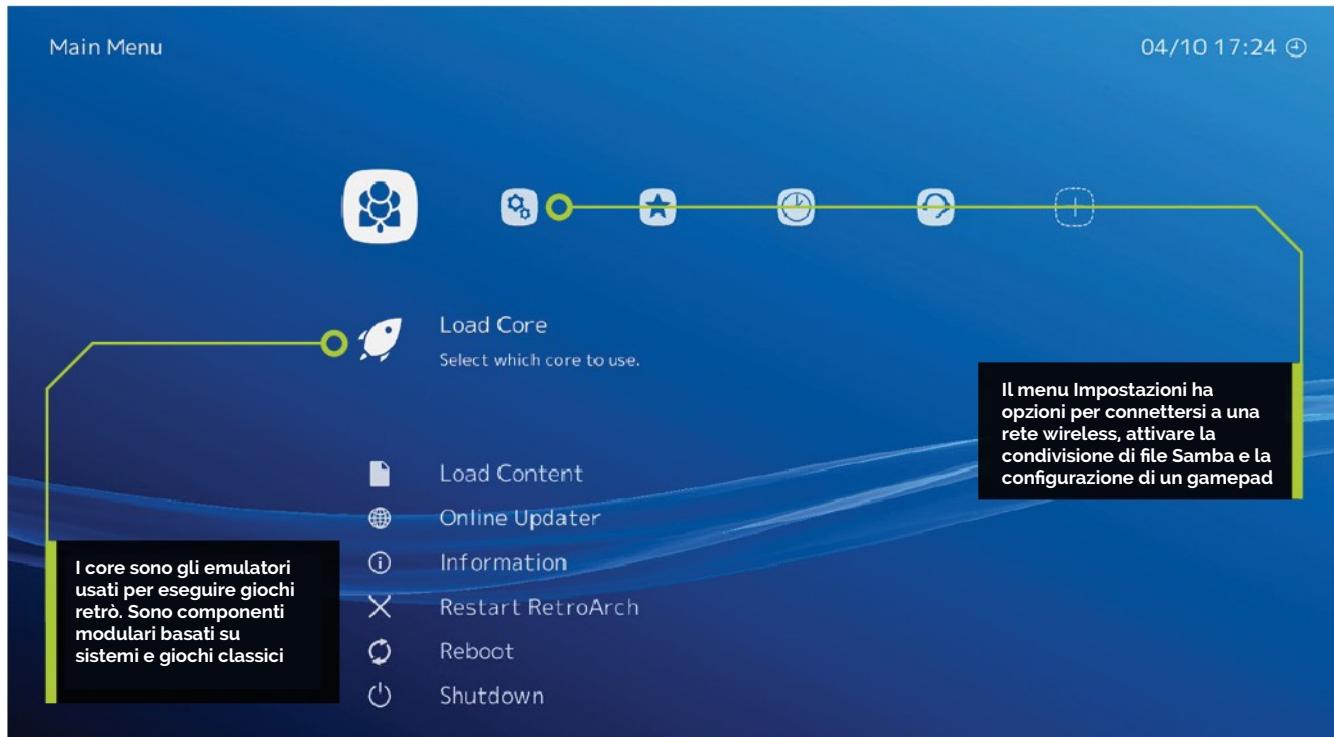
Cosa Serve

- Raspberry Pi 4
- Controller di gioco wireless o USB, es: **magpi.cc/vilrosgamepad**
- PC Windows o computer MAC per l'installazione
- Scheda microSD vuota (8GB o più)
- SD Formatter **magpi.cc/sdcardformatter**
- File immagine di NOOBS **magpi.cc/downloads**
- Una ROM di gioco, es: **magpi.cc/bladebuster**

01 Usa SD Card Formatter

Installeremo Lakka RPI4 su una scheda microSD vuota utilizzando il programma di installazione di sistemi operativi NOOBS (6 &; 9dh((a7 88' <).

In questo tutorial, stiamo usando un PC Windows per formattare una scheda microSD e copiare i file di NOOBS sulla scheda (il processo è identico per i computer Mac). Useremo quindi la scheda NOOBS nel nostro Raspberry Pi 4 per installare Lakka. Dopodiché, il nostro Raspberry Pi 4 si avvierà direttamente con Lakka e ci permetterà di far girare i giochi.

Innanzitutto, scarica SD Formatter su un computer da 6 &; 9dh((a<) (&;) +8; 6 &==*; . Fai clic su "For Windows" o "For Mac" a seconda del computer che utilizzi.

02 Formattare la scheda

Ora formatteremo la scheda microSD che utilizzerai per avviare Lakka su Raspberry Pi. Nota che questo cancella completamente la scheda quindi accertati che non contenga nulla di cui hai bisogno.

Inserisci la scheda microSD nel computer Windows o Mac. Potrebbe servirti un adattatore USB per schede SD o da scheda microSD a SD.

Chiudi tutte le finestre di avviso che appaiono e apri l'app SD Card Formatter. Accetta i termini e le condizioni e lancia il programma. Su un PC Windows, fai clic su Sì per "Vuoi consentire a questa app di apportare modifiche al tuo dispositivo" (non lo vedrai su un Mac: l'approvazione arriva dopo).

NOOBS (New Out Of Box Software) viene utilizzato per l'installazione di sistemi operativi come Lakka su Raspberry Pi

Il menu Impostazioni ha opzioni per connettersi a una rete wireless, attivare la condivisione di file Samba e la configurazione di un gamepad

I core sono gli emulatori usati per eseguire giochi retrò. Sono componenti modulari basati su sistemi e giochi classici

Alla scheda dovrebbe essere assegnata una lettera in Select Card. Sul nostro sistema, è "D". Controlla la capacità e altri dettagli per assicurarti di avere individuato la scheda corretta. Ora fai clic su Formatta e Sì. Su un Mac, ti sarà richiesto di inserire la password di amministratore.

03 Scaricare NOOBS

Ora visita **magpi.cc/downloads** e fai clic sulla icona di NOOBS. Seleziona poi "Download ZIP" accanto a NOOBS.

L'ultima versione del file zip NOOBS (attualmente **NOOBS_v3_2_1.zip**) verrà salvato nella tua cartella di **Download**.

Estrai i file dal file zip (tasto destro e scegli Estrai tutto ed Estrai). Ora apri la cartella NOOBS estratta (è importante accertarsi di utilizzare i file estratti e non di guardare i file all'interno del file zip). Assicurati di aver aperto la cartella **NOOBS_v3_2_1** e non il file **NOOBS_v3_2_1.zip**.

Dovresti vedere tre cartelle: **defaults**, **os** e **overlays** - seguiti da molti file che iniziano con 'Bcm2708...'. Sono questi file e cartelle che è necessario copiare sulla scheda microSD.

Seleziona tutti i file all'interno della cartella NOOBS e copiali sulla scheda microSD. Al termine della copia, espelli e rimuovi la scheda microSD dal tuo PC o Mac.

04 Avvio in NOOBS

Ora configura Raspberry Pi 4. Per farlo è necessario collegare una tastiera USB e un monitor HDMI per il processo di installazione (è possibile scollegare la tastiera più tardi e utilizzare poi solo un controller di gioco). Il display non deve essere per forza il televisore che intendi usare. È meglio usare la porta HDMI 0 (zero) del Raspberry Pi 4. Utilizzeremo una rete LAN wireless per connetterci a Internet, ma puoi usare un cavo Ethernet collegato direttamente al tuo modem/router.

Inserisci la scheda microSD nel Raspberry Pi e collega l'alimentatore USB-C per l'accensione.

> "Per avere ulteriori opzioni di installazione nella schermata di NOOBS, bisognerà essere connessi a internet"

05 Connessione alla LAN wireless

Verrà visualizzata la schermata NOOBS e verranno mostrate due opzioni di installazione: Raspbian Full e LibreELEC. Per avere ulteriori opzioni di installazione, dovrai essere connesso a Internet.

Connetti Raspberry Pi direttamente al tuo modem/router utilizzando un cavo Ethernet; oppure fai clic sull'icona "Wifi networks (w)".

Apparirà la finestra di selezione della rete WiFi; attendi fino a quando non mostra le reti trovate.

Blade Buster, uno Shoot-'em-up homebrew, in esecuzione su un Raspberry Pi 4

Attenzione!

È illegale scaricare ROM di giochi protetti da copyright da Internet. Per favore rispetta il produttore originale e cerca una fonte legale per i giochi retrò. Usiamo ROM realizzate da maker moderni per sistemi classici.
magpi.cc/legalroms

Top Tip

SSH

Puoi anche usare SSH per copiare i file dal tuo computer al Raspberry Pi. In Lakka, abilita SSH nei servizi. Puoi usare un programma come FileZilla per copiare i file. Vedi **magpi.cc/ssh** per altre informazioni

Seleziona la tua rete wireless ed inserisci la relativa password nel campo Password. Poi fai clic su OK.

Con Raspberry Pi connesso a una rete, puoi ottenere una gamma molto più ampia di opzioni di installazione. Verso il fondo troverai Lakka_RPi4.

Utilizza i tasti freccia sulla tastiera per sceglierlo e premi la **BARRA SPAZIATRICE** per aggiungere una croce alla sua casella di selezione (o utilizza un mouse collegato, per selezionarla).

Fai clic su Installa e rispondi Sì alla finestra di conferma. NOOBS scaricherà ed estrarrà il file system di Lakka sulla scheda microSD. Mettiti comodo e attendi l'installazione del sistema.

Al termine, NOOBS visualizzerà "OS installato correttamente". Premi **INVIO** sulla tastiera (o fai clic su OK, con il mouse).

06 Lanciare Lakka

Raspberry Pi si riavvierà e partirà con il sistema operativo Lakka. Vedrai una schermata blu con una serie di finestre e verrà evidenziato "Load Core". Puoi usare i tasti freccia sulla tastiera per navigare nel menu, **X** per selezionare un'opzione di menu, quindi **Z** per tornare indietro.

Evidenzia "Load Core" e premi **X** per selezionarlo. Qui troverai un elenco di "core". Questi sono i motori che emulano diverse console e computer retrò.

Per verificare il funzionamento del sistema, evidenzia 2048 e premi di nuovo **X**. Verrai riportato al menu principale, ma questa volta vedrai "Start Core". Premi **X** per far partire il core e ti verrà presentato un gioco classico chiamato 2048.

Utilizza i tasti freccia per far scorrere i blocchi. I numeri uguali si raddoppiano e l'obiettivo è quello di realizzare un blocco da 2048. Premere **ESC** e ancora **ESC** per tornare al menu principale di Lakka.

07 Connessione alla rete

Devi connettere Lakka alla rete. Usa i tasti cursore per navigare nei menu di Lakka, e vai al menù Impostazioni. Premi il tasto freccia giù e seleziona "Wi-Fi". Attendi che Lakka esegua la scansione delle reti locali.

Seleziona la tua rete LAN wireless e usa la tastiera per inserire la password. L'interfaccia di Lakka visualizzerà il nome della tua rete wireless accanto a "Online".

08 Prendere un gioco

Ora è il momento di trovare i giochi e di giocare. I giochi vengono scaricati come file ROM e aggiunti a Lakka. Questi file ROM richiedono un core compatibile per essere eseguiti (la maggior parte, ma non tutti i file ROM, verranno eseguiti correttamente).

Useremo una ROM giapponese chiamata Blade Buster. Scaricala sul tuo PC o Mac da **magpi.cc/bladebuster** – fai clic sul link "Blade Buster" per scaricarlo.

Nella tua cartella di Download apparirà un file chiamato **BB_20120301.zip**. A differenza di NOOBS, non devi estrarre il contenuto di questo file: le ROM vengono eseguite come file zip compressi. Ora è necessario trasferire questo file dal tuo computer al Raspberry Pi.

09 Attivare Samba

Con Raspberry Pi e PC sulla stessa rete, vai al menu Impostazioni di Lakka sul Raspberry Pi e seleziona Servizi. Evidenzia Samba e attivalo premendo **X** (o usando la freccia destra).

Samba è installato di default su macOS e normalmente è installato di default in Windows, ma è recentemente diventato un'installazione opzionale.

In Windows 10, fai clic sulla barra di ricerca e digita "Pannello di Controllo". Fai clic su Pannello di Controllo nei risultati di ricerca. Ora fai clic su "Programmi" e "Attiva o disattiva funzionalità di Windows". Scorri verso il basso per trovare "Supporto per la condivisione di file SMB 1.0/CIFS" e fai clic sull'icona di espansione "+" per rivelare le sue opzioni. Metti un contrassegno nella casella "Client SMB 1.0 / CIFS". Clicca su OK. Ciò abiliterà il client Samba sul tuo PC Windows 10 in modo che possa accedere a Raspberry Pi.

10 Trasferire le ROM

Lakka può apparire nella colonna di sinistra del browser dei file dell'altro computer (Esplora file su PC o Finder su Mac).

In caso contrario, vai nel menu principale di Lakka sul Raspberry Pi, quindi seleziona Informazioni e poi Informazioni sulla rete.

Prendi nota dell'indirizzo IP. Inseriscilo in File Explorer utilizzando il formato:

\\inserici.indirizzo.ip.completo

Il nostro, per esempio, è:

\\192.168.0.13

Copia il gioco Blade Buster zippato, nella cartella **ROMS** su Lakka.

Torna sul Raspberry Pi, vai a Load Content > Start Directory nel menu Lakka e trova il File **BB_20120301.zip**. Fai clic su di esso prima di selezionare Load Archive. Scegli FCEUmm come core per giocarci.

Premi **INVIO** per iniziare il gioco. Usa i tasti freccia per muoverti e **X** per sparare. Divertiti giocando. Premi **ESC** due volte quando hai finito, per tornare a Lakka.

11 Settare un controller

Le console per videogiochi raramente hanno tastiere. E senza dubbio vorrai usare un controller con la tua console.

Se utilizzi un gamepad wireless, inserisci il relativo dongle in una delle porte USB del Raspberry Pi, inserisci le batterie e accendilo. Premi il pulsante Start sul gamepad e questo si illuminerà.

Utilizza i tasti freccia per selezionare Input e User 1 Binds. Se è collegato correttamente, vedrai "RetroPad" accanto al tipo di dispositivo dell'utente 1. Scorri verso il basso e scegli User 1 Bind All. Segui le istruzioni a schermo per premere i pulsanti e spostare gli stick analogici sul gamepad. Potrebbe essere necessario ripeterlo alcune volte per ottenere che il processo vada a buon fine.

Puoi anche impostare singolarmente ciascun pulsante usando le opzioni. Una volta che tutto è impostato correttamente, sarai in grado di utilizzare il gamepad per controllare la tua console Raspberry Pi.

12 Spostati sulla televisione

La tua console di gioco Raspberry Pi è ora pronta per essere spostata sulla televisione. Sarai in grado di controllare la console di gioco tramite controller USB o wireless e spostare direttamente i file ROM dal tuo PC Windows o computer Mac. C'è molto altro da scoprire in Lakka, ma per ora speriamo che ti piaccia giocare ai giochi retrò sulla tua console Raspberry Pi.

Top Tip

Chiedi aiuto

Vale la pena andare sul forum Lakka per aiuto e consulenza cortesi:

magpi.cc/lakkaforum

Abbina i pulsanti e gli stick del gamepad per i controlli utilizzati in ogni core

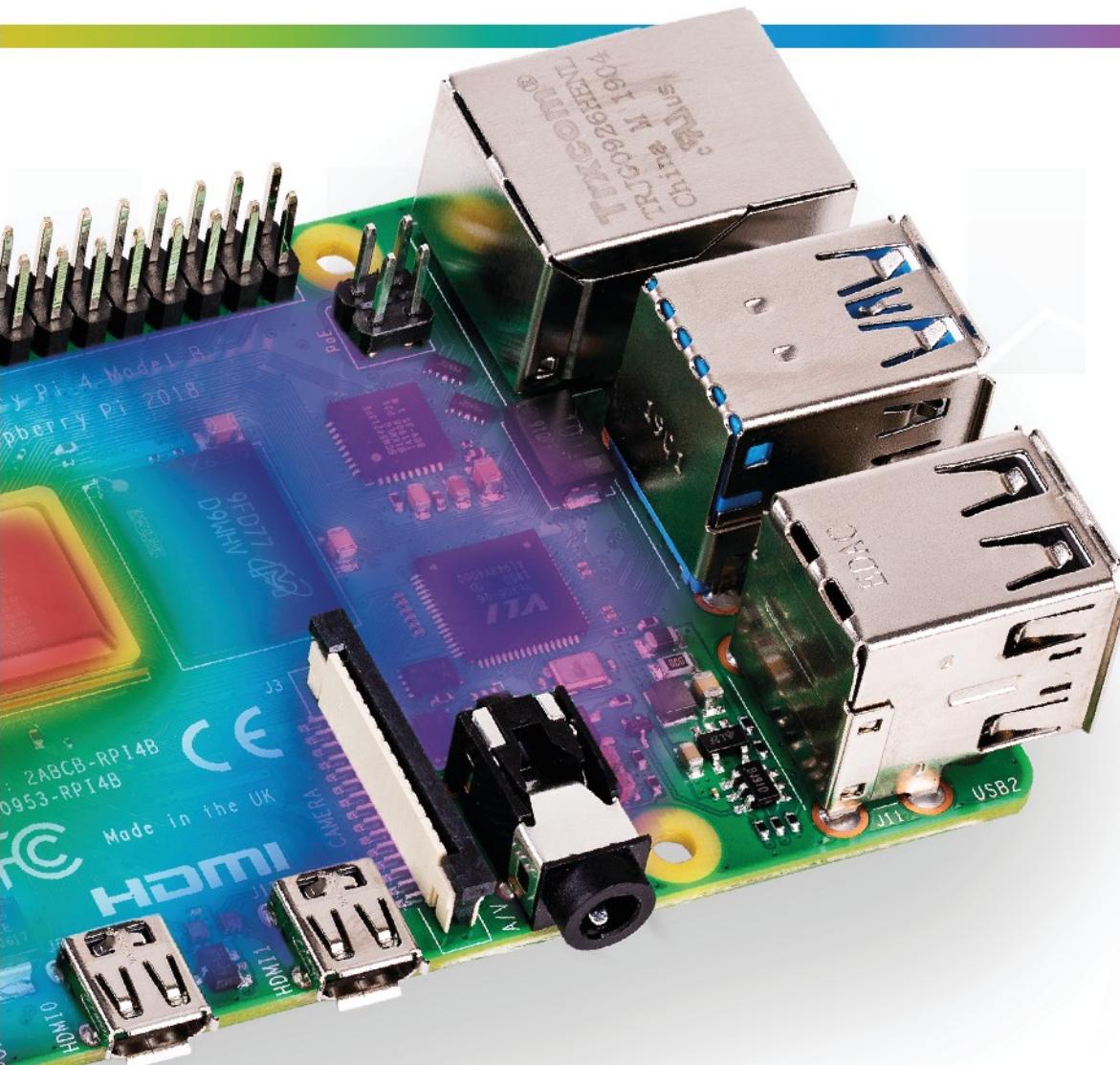
PROVE TERMICHE RASPBERRY PI 4

Raspberry Pi 4 è appena diventato molto più fresco! Gli ultimi quattro mesi di aggiornamenti del firmware hanno tolto mezzo watt dal consumo in idle e circa un watt dai consumi a pieno carico. Di **Gareth Halfacree**

Raspberry Pi 4 è stato lanciato con moltissime nuove funzionalità per indurre gli utenti ad aggiornarsi: una CPU e GPU più potenti, più memoria, Gigabit Ethernet e supporto USB 3.0.

Più potenza di elaborazione significa più consumi e Raspberry Pi 4 è il più potente membro della famiglia.

Il lancio di un nuovo modello di Raspberry Pi è solo l'inizio della storia. Lo sviluppo è continuo, con nuovi software e miglioramenti del firmware per ogni scheda anche molto tempo dopo che ha lasciato la fabbrica.

Raspberry Pi 4 non fa eccezione: dal lancio, ci sono stati una serie di aggiornamenti che hanno ridotto i suoi bisogni energetici e, nel farlo, gli hanno permesso di funzionare a temperature notevolmente più fresche. Questi aggiornamenti si applicano a qualsiasi Raspberry Pi 4, sia se ne hai preso uno il giorno di lancio o che tu lo stia acquistando ora.

> "Il lancio di un nuovo modello di Raspberry Pi è solo l'inizio della storia"

Questo speciale dà un'occhiata a come ogni versione successiva del firmware ha migliorato Raspberry Pi 4, usando un carico di lavoro sintetico progettato - a differenza dell'uso reale - per rendere il system-on-chip (SoC) il più caldo possibile nel minor tempo possibile.

Continua a leggere per vedere che meraviglie può fare un semplice aggiornamento del firmware.

Progresso firmware Raspberry Pi

Firmware di lancio
(Giugno 2019)

Completato prima della produzione, il firmware di lancio è come ogni Raspberry Pi 4 esce dalla fabbrica - completamente funzionale, ma non completamente ottimizzato.

Firmware VLI
(Luglio 2019)

Rilasciato inizialmente come beta, poi ritirato dopo la scoperta di un bug, il firmware VLI abilita il controllo del consumo nel chip del controller USB 3.0.

Firmware VLI, SDRAM
(Settembre 2019)

Questa versione combina i benefici del precedente, e ora fixato, firmware VLI più delle modifiche al modo in cui Raspberry Pi opera sulla memoria LPDDR4

Firmware clocking e step di carico
(Ottobre 2019)

L'ultima versione pubblica al momento in cui si scrive, questo aggiornamento del firmware migliora come il system-on-chip può aumentare e diminuire la velocità di clock e la tensione.

Firmware beta
(presto disponibile)

Presto pubblica, la build del firmware beta include modifiche per il risparmio energetico sul system-on-chip che operano sulla tensione di esercizio e il modo in cui funziona l'uscita video HDMI.

Come abbiamo testato

Per verificare quanto ogni revisione del firmware gestisca bene il calore, è stato ideato un carico di lavoro sintetico assetato di energia per rappresentare lo scenario peggiore: l'utility **`stress-ng`** CPU stress-test predispone tutti e quattro i core della CPU sotto un carico pesante e continuo. Nel frattempo, lo strumento **`glxgears`** spreme la GPU. Entrambi gli strumenti possono essere installati digitando quanto segue nel Terminale:

```
sudo apt install stress-ng mesa-utils
```

Il carico di lavoro della CPU può essere lanciato con il comando seguente:

```
stress-ng --cpu 0 --cpu-method fft
```

Il comando verrà eseguito per un'intera giornata alle impostazioni predefinite; per annullare, premi **CTRL+C** sulla tastiera.

Per lanciare il carico di lavoro sulla GPU, scrivi:

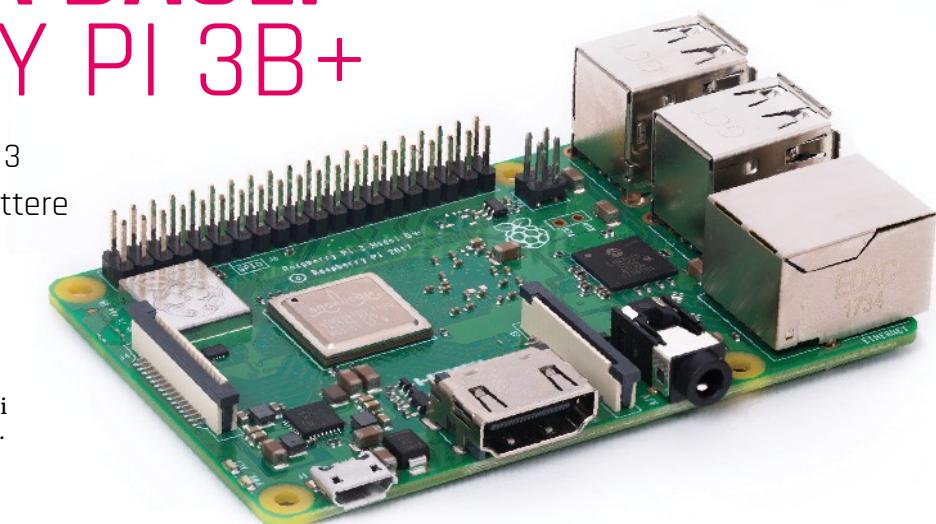
```
glxgears -fullscreen
```

Verrà visualizzata un'animazione 3D di ingranaggi, riempiendo l'intero schermo. Per chiuderla, premi **ALT+F4** sulla tastiera.

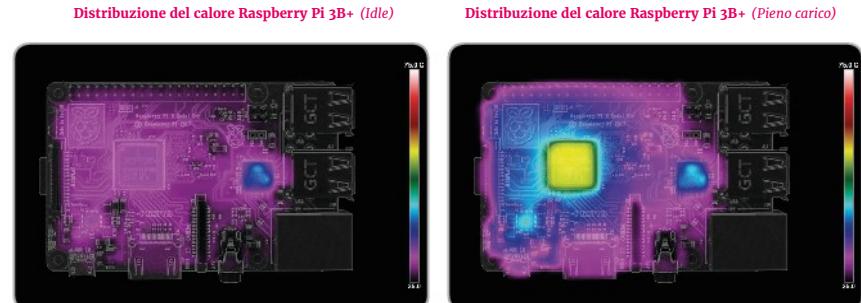
Per ulteriori informazioni su come funzionano entrambi gli strumenti, digita:

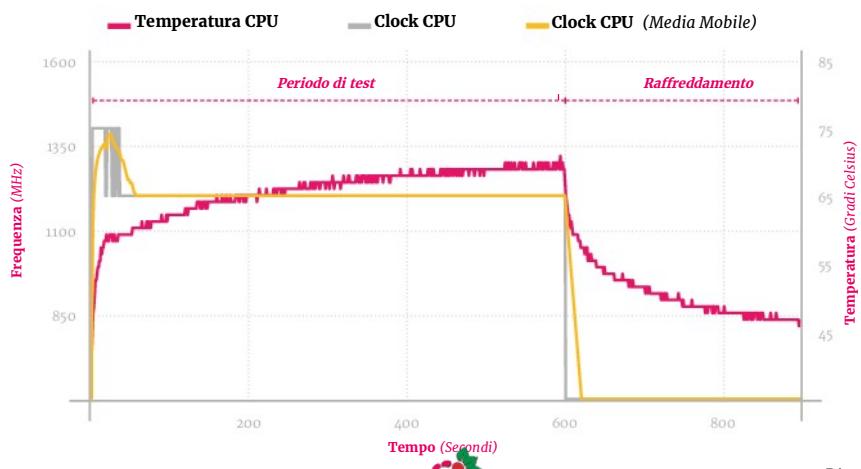
```
man stress-ng
man glxgears
```

Durante il test per questo speciale, entrambi i carichi di lavoro sopra indicati vengono eseguiti contemporaneamente per dieci minuti. Successivamente, Raspberry Pi viene lasciato raffreddare per cinque minuti.

Le immagini termiche sono state scattate in idle, e poi di nuovo dopo 60 secondi con il solo **`stress-ng`**.

TEST DELLA BASE: RASPBERRY PI 3B+

Come già affermato, Raspberry Pi 3 Modello B+ era il dispositivo da battere

Prima dell'entrata in scena di Raspberry Pi 4, il computer a scheda singola indispensabile era il Raspberry Pi 3 Model B+. Beneficiando di tutto il lavoro svolto per il precedente Raspberry Pi 3 Modello B affiancato da hardware migliorato, Raspberry Pi 3B+ era - ed è ancora - un dispositivo popolare. Vediamo come si comporta, prima di testare il Raspberry Pi 4.

Consumi

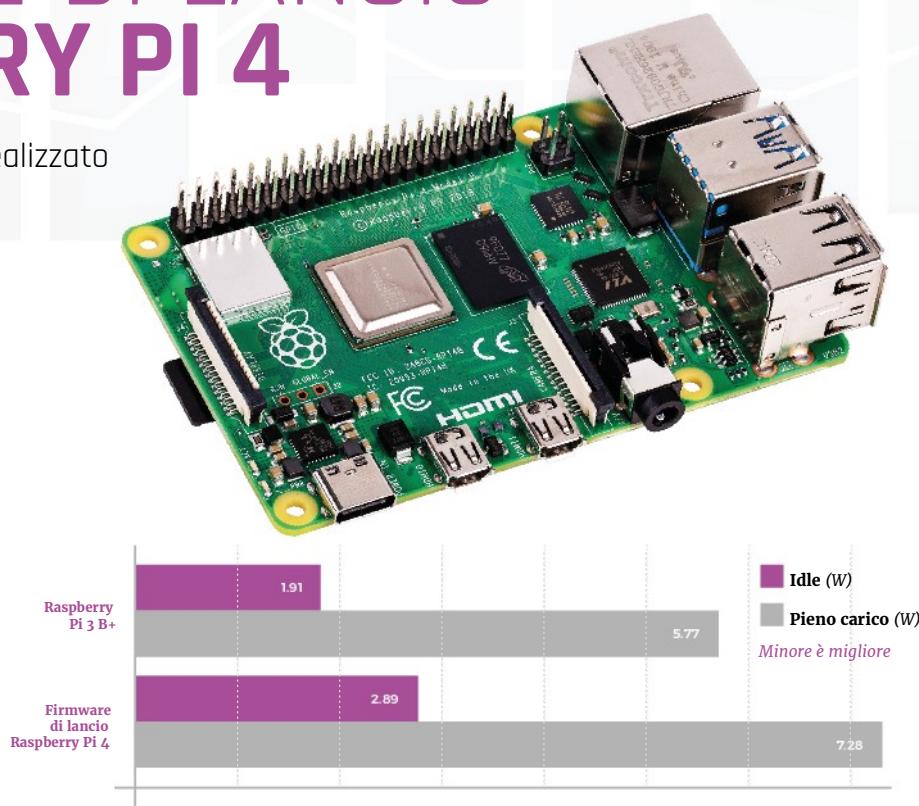
Un processore efficiente e un miglioramento nella progettazione della circuiteria di alimentazione rispetto al suo predecessore aiuta a mantenere basso il consumo di Raspberry Pi 3B+: al minimo, la scheda fa segnare 1,91 W; quando si esegue il carico di lavoro sintetico, aumenta a 5,77 W.

Immagini Termiche

Una termocamera mostra dove va la potenza. Al minimo, il system-on-chip è relativamente fresco mentre il controler combinato USB e Ethernet sulla destra è un punto critico evidente; a pieno carico, misurando dopo 60 secondi di carico di lavoro sintetico intensivo sulla CPU, il SoC è di gran lunga il componente più caldo a 58.1°C.

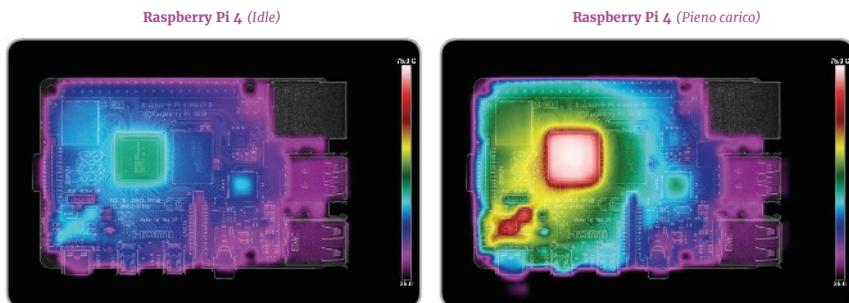
Distribuzione del calore Raspberry Pi 3B+ *(Idle)*

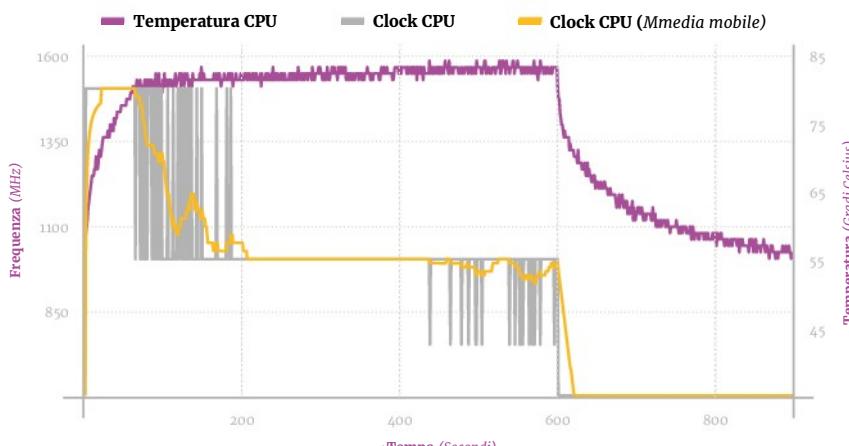
Distribuzione del calore Raspberry Pi 3B+ *(Pieno carico)*

Throttling Termico

Questo grafico misura la velocità della CPU e la temperatura di un Raspberry Pi 3B+ durante un carico di lavoro sintetico ad alto tasso di consumo di dieci minuti. Il test viene eseguito sia sulla CPU che sulla GPU, ed è seguito da cinque minuti di raffreddamento. Raspberry Pi 3B+ raggiunge rapidamente la soglia "soft throttle" di 60°C, progettata per impedire al SoC di superare il limite massimo di 80°C, e la CPU rimane rallentata a 1,2 GHz per tutta la durata del benchmark.

FIRMWARE DI LANCIO RASPBERRY PI 4

Il più veloce Raspberry Pi mai realizzato richiede il massimo consumo

Il Raspberry Pi 4 Model B è stato lanciato con una serie di miglioramenti rispetto al Raspberry Pi 3B+, inclusi una CPU considerevolmente più potente, una nuova GPU, memoria fino a quattro volte più capiente e le porte USB 3.0. Tutto questo nuovo hardware ha un costo: maggiore assorbimento di corrente e maggior calore prodotto. Vediamo come funzionava, al lancio, Raspberry Pi 4.

Consumi

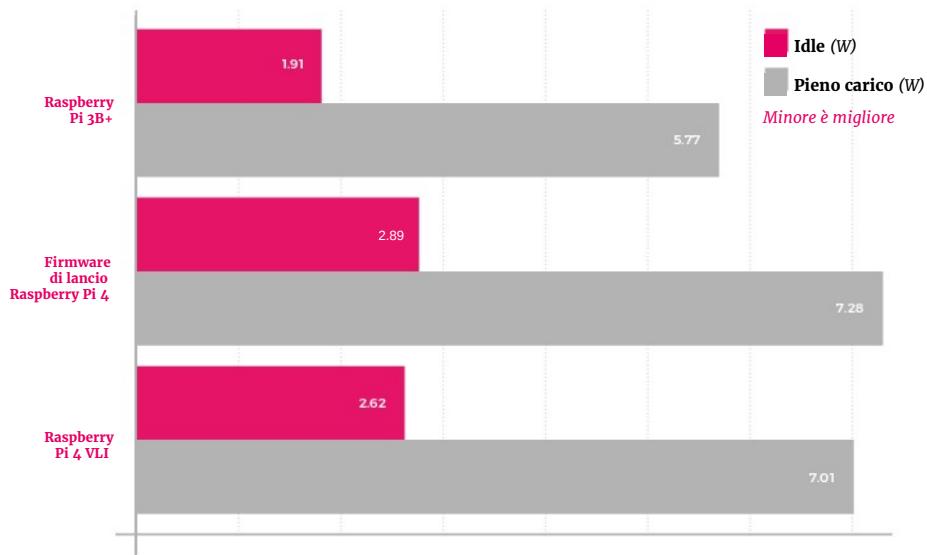
Non si può negarlo, Raspberry Pi 4 era un bestia affamata di corrente, al lancio. Anche al minimo con il desktop di Raspbian, la scheda fa segnare un consumo di 2,89 W, con un massimo di 7,28 W nel caso estremo di carico di lavoro sintetico di CPU e GPU: un incremento significativo rispetto al Raspberry Pi 3B+.

Immagini termiche

Le immagini termografiche mostrano che Raspberry Pi 4, utilizzando il firmware iniziale, produce molto calore anche al minimo, con punti caldi sul controller USB sulla destra e sulla circuiteria di gestione dell'alimentazione in basso a sinistra. Sotto un pesante carico sintetico, il SoC raggiunge 72,1 °C nel benchmark di 60 secondi.

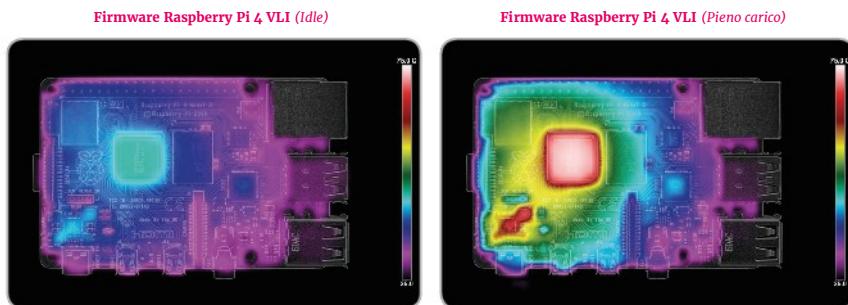
Raspberry Pi 4 (Idle)

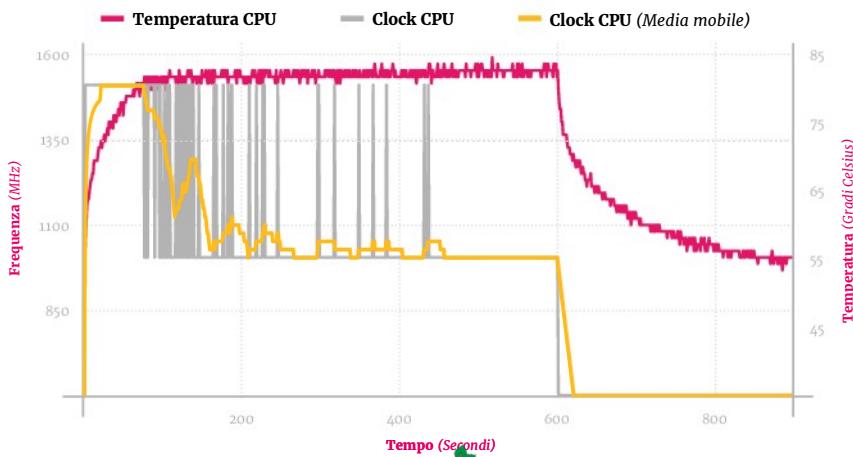
Raspberry Pi 4 (Pieno carico)

Throttling termico

Raspberry Pi 4 riesce a funzionare più a lungo del Raspberry Pi 3B+ prima che il carico di lavoro sintetico provochi la riduzione di frequenza; ma questa interviene dopo solo 65 secondi. Come il carico di lavoro viene eseguito, la CPU scende Da 1,5 GHz a 1 GHz stabilmente, poi scende al minimo (750MHz) verso la fine.

FIRMWARE VLI RASPBERRY PI 4

La gestione dell'alimentazione USB porta un po' di sollievo per il calore

Il primo importante aggiornamento del firmware sviluppato per Raspberry Pi 4 ha introdotto le capacità di gestione dei consumi del controller USB di Via Labs Inc. (VLI). Il controller VLI è responsabile della gestione delle due porte USB 3.0 e l'aggiornamento del firmware gli ha permesso di funzionare producendo meno calore.

Consumi

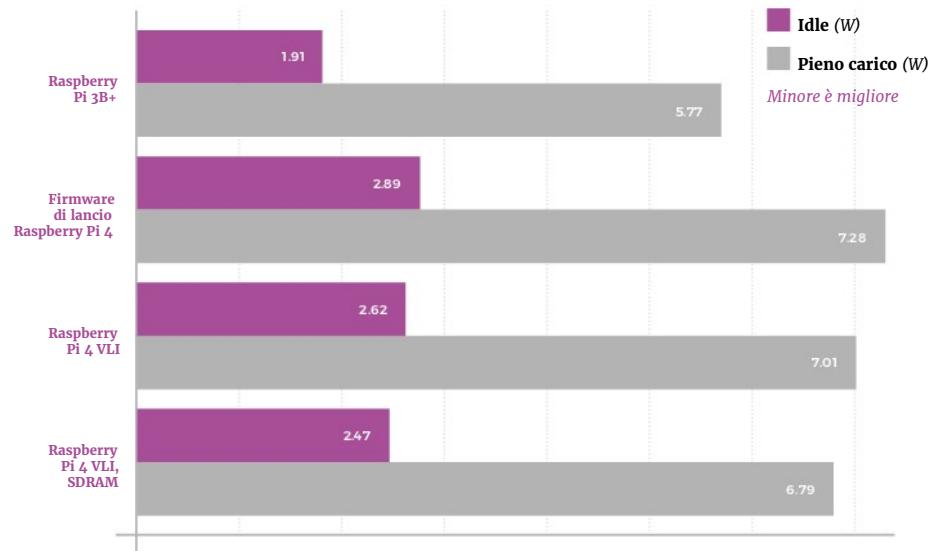
Anche senza avere nulla connesso alle porte USB 3.0 di Raspberry Pi 4, l'aggiornamento del firmware VLI ha un notevole impatto: l'assorbimento in idle è sceso a 2,62 W, mentre nel caso peggiore, sotto un pesante carico di lavoro sintetico, consuma 7,01 W.

Immagini termiche

Il più grande impatto sul calore è visibile, ovviamente, sul chip VLI sulla destra, ma sorprende che il firmware VLI aiuti a mantenere il SoC al centro e la circuiteria di alimentazione in basso a sinistra più freschi rispetto al firmware di lancio. Il SoC ha raggiunto 71,4 °C sotto carico - un piccolo, ma misurabile, miglioramento.

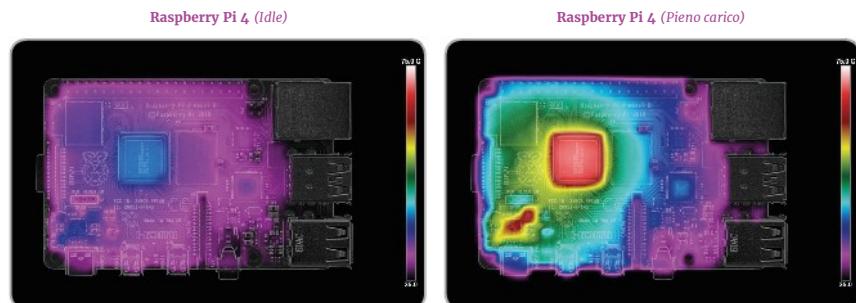
Firmware Raspberry Pi 4 VLI *(Idle)*

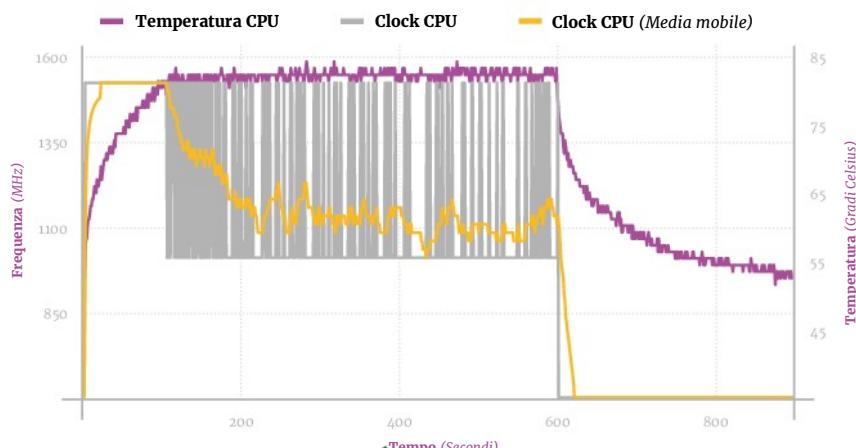
Firmware Raspberry Pi 4 VLI *(Pieno carico)*

Throttling termico

Abilitare la gestione dell'alimentazione sul chip VLI ha un impatto drammatico sulle prestazioni dello scenario peggiore con carico di lavoro sintetico: l'intervento del throttling viene spinto indietro a 77 secondi, la CPU impiega più tempo alla sua piena velocità di 1,5 GHz e non scende affatto a 750 MHz. Il SoC inoltre si raffredda leggermente più rapidamente alla fine del test.

RASPBERRY PI 4 VLI, SDRAM FIRMWARE

Con VLI domato, ora tocca alla memoria

l prossimo aggiornamento del firmware, progettato per essere utilizzato insieme alle funzionalità di gestione dell'alimentazione VLI, cambia il modo in cui la memoria di Raspberry Pi 4 - la LPDDR4 SDRAM - funziona. Sebbene non abbia alcun impatto sulle prestazioni, aiuta a ridurre ulteriormente il consumo, sia in idle che a pieno carico.

Consumi

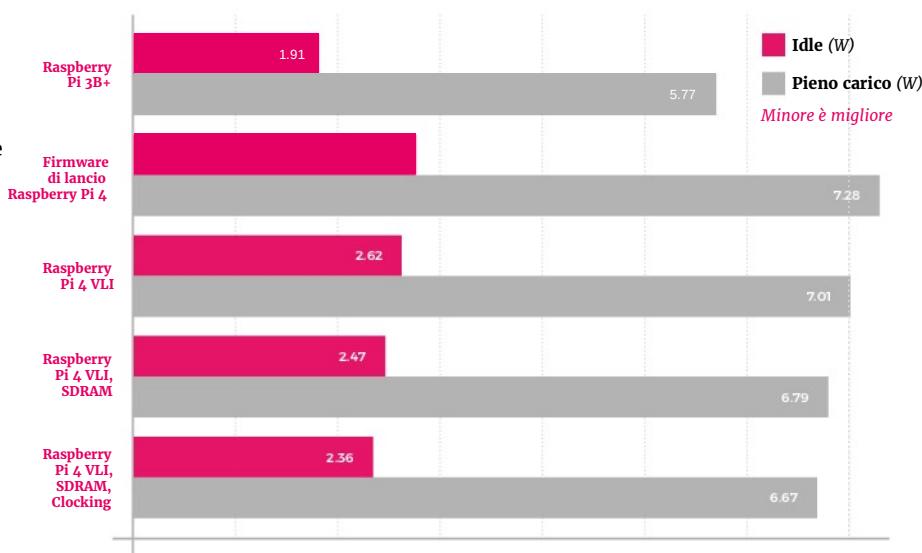
Come successo con l'aggiornamento VLI, l'aggiornamento SDRAM porta un gradito calo di consumo, sia in idle che a pieno carico. Raspberry Pi 4 ora assorbe 2,47 W al minimo e 6,79 W con in esecuzione un carico sintetico che simula il peggiore dei casi - un reale miglioramento rispetto ai 7,28 W del lancio.

Immagini termiche

La termocamera mostra ancora un miglioramento, sia per il SoC che i per circuiti di gestione dell'alimentazione, che funzionano considerevolmente più freschi in idle dopo l'installazione di questo aggiornamento. Dopo 60 secondi di carico, il SoC è notevolmente più fresco a 68,8 °C – un calo di quasi 3 °C rispetto al firmware solo VLI.

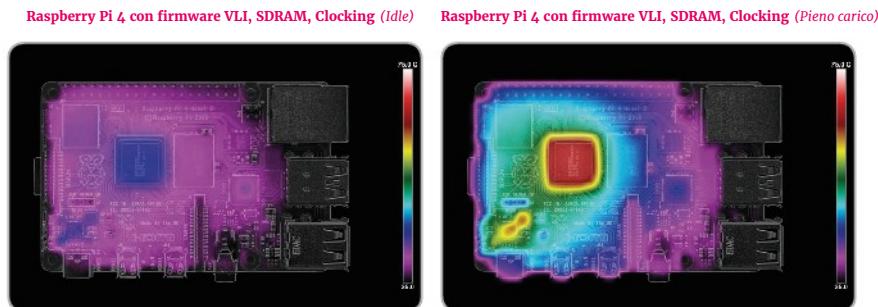
Raspberry Pi 4 *(Idle)*

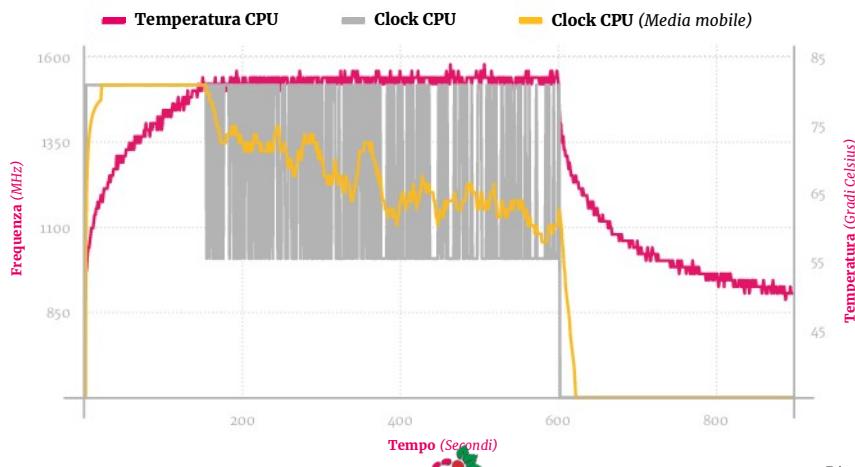
Raspberry Pi 4 *(Pieno carico)*

Throttling termico

Un SoC più fresco significa prestazioni migliori: il punto di throttling nel caso peggiore con il carico di lavoro sintetico viene spostato a 109 secondi, dopodiché Raspberry Pi 4 continua a rimbalzare tra 1,5 GHz e la velocità ridotta di 1GHz per l'intero periodo del benchmark di dieci minuti – portando a un incremento considerevole della velocità media.

RASPBERRY PI 4 VLI, SDRAM, FIRMWARE CLOCKING E LOAD-STEP

Settembre ha apportato ulteriori miglioramenti al firmware

L'aggiornamento del firmware di settembre 2019 include diverse modifiche, continuando a portare con sé gli aggiornamento del firmware della gestione dell'alimentazione VLI e SDRAM. Il più grande cambiamento è come il SoC BCM2711B0 aumenta e diminuisce la sua velocità di clock su Raspberry Pi 4, in risposta alla domanda e alla temperatura.

Consumi

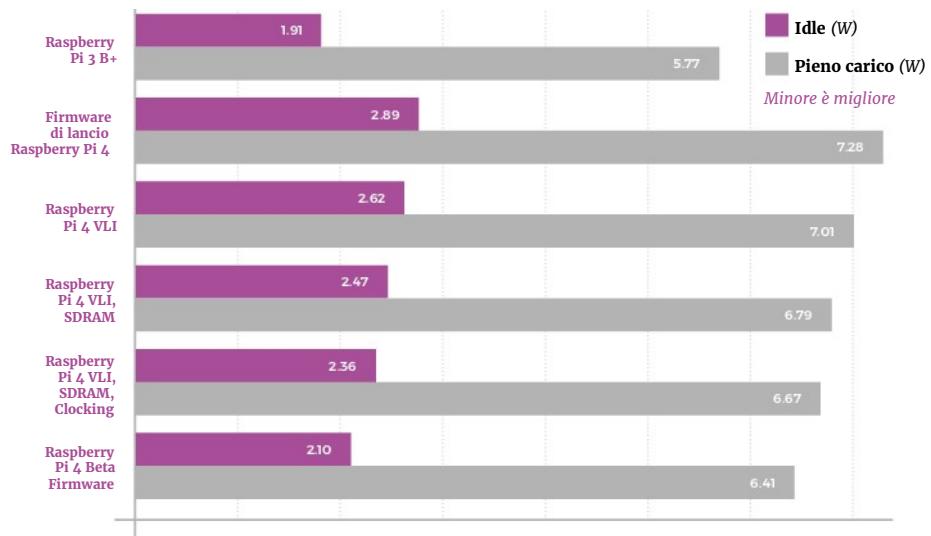
L'aggiornamento del firmware di settembre ha dei miglioramenti incrementali: il consumo in idle è inferiore a 2,36 W e nel caso peggiore con il carico di lavoro sintetico si ha un picco di 6,67 W, il tutto senza alcuna riduzione di prestazione grezza o perdita di funzionalità.

Immagini termiche

Il miglioramento del clocking del processore porta a un notevole calo della temperatura in idle in tutto il circuito. Sotto carico, tutto è migliorato: il SoC ha raggiunto il massimo a 65 °C dopo 60 secondi di carico di lavoro sintetico, mentre sia il chip VLI che i i circuiti di gestione dell'alimentazione sono chiaramente più freschi rispetto ai firmware precedenti.

Raspberry Pi 4 con firmware VLI, SDRAM, Clocking *(Idle)*

Raspberry Pi 4 con firmware VLI, SDRAM, Clocking *(Pieno carico)*

Throttling termico

Con questo firmware, il raggiungimento del punto di throttling su Raspberry Pi 4, nel caso peggiore, con carico di lavoro sintetico, viene spostato ancora più in là: 155 secondi - più del doppio del tempo impiegato dal firmware del giorno di lancio per raggiungere lo stesso punto. La velocità media complessiva è anche aumentata, grazie a un clock più aggressivo fino a 1,5 GHz.

RASPBERRY PI 4 FIRMWARE BETA

Attualmente in fase di test, questa versione beta è all'avanguardia

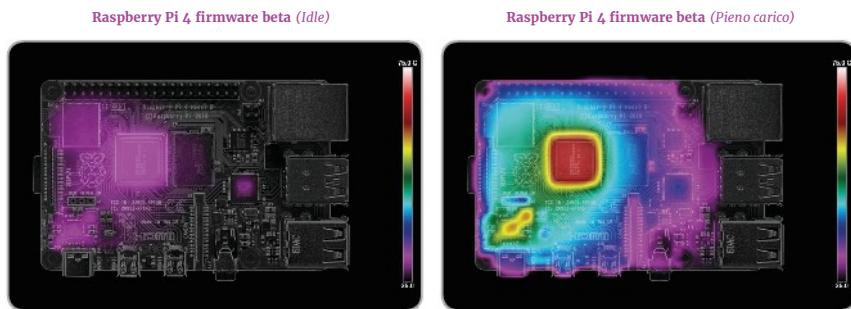
Prendi l'ultimo firmware per Raspberry Pi

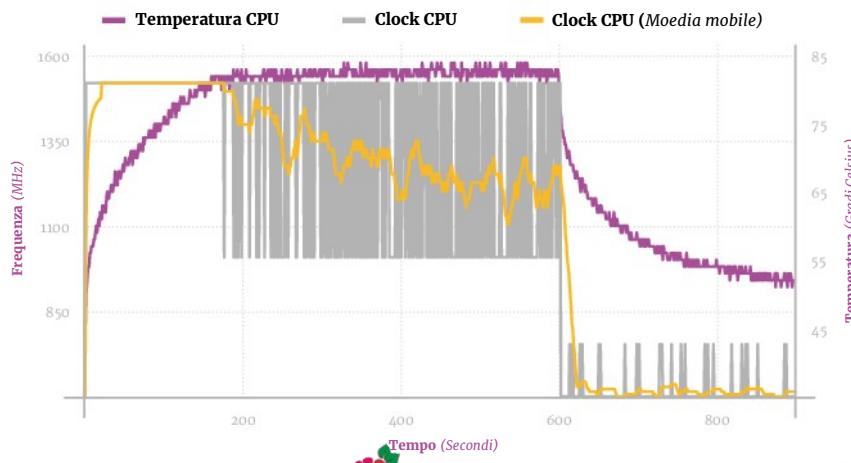
Per aggiornare Raspberry Pi alla versione più recente del firmware, apri una finestra Terminale e inserisci:

```
sudo apt update
sudo apt full-upgrade
```

Ora riavvia il Raspberry Pi con:

```
sudo shutdown - r now
```

Nessuno alla Raspberry Pi sta riposando sugli allori. Un firmware beta è in fase di test e dovrebbe essere rilasciato al pubblico presto. Porta molti miglioramenti, inclusi il controllo di fino sulle tensioni operative del SoC e clock ottimizzato per il video HDMI delle macchine a stati.

Consumi

Il firmware beta riduce l'assorbimento di corrente in idle per ridurre il consumo complessivo di energia, mentre modifica la tensione del SoC per abbassare l'assorbimento di corrente a pieno carico, senza intaccare le prestazioni. risultato: un abbattimento a 2,10 W in idle, e a 6,41 W sotto carico: il migliore in assoluto.

Immagini termiche

I miglioramenti apportati in idle si vedono chiaramente nell'immagine termica: la maggioranza del circuito stampato di Raspberry Pi 4 è inferiore al punto di misurazione: inferiore a 35 °C, per la prima volta. Dopo 60 secondi di carico, c'è un più piccolo, ma ancora misurabile, miglioramento, con un picco di temperatura misurato di 64,8 °C.

Raspberry Pi 4 firmware beta *(Idle)*

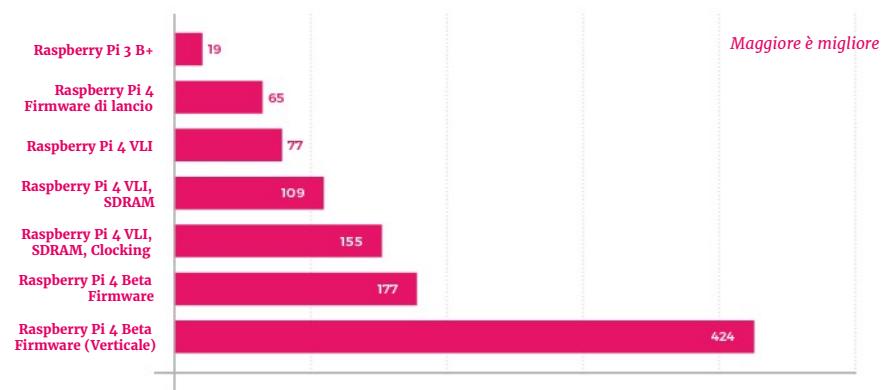
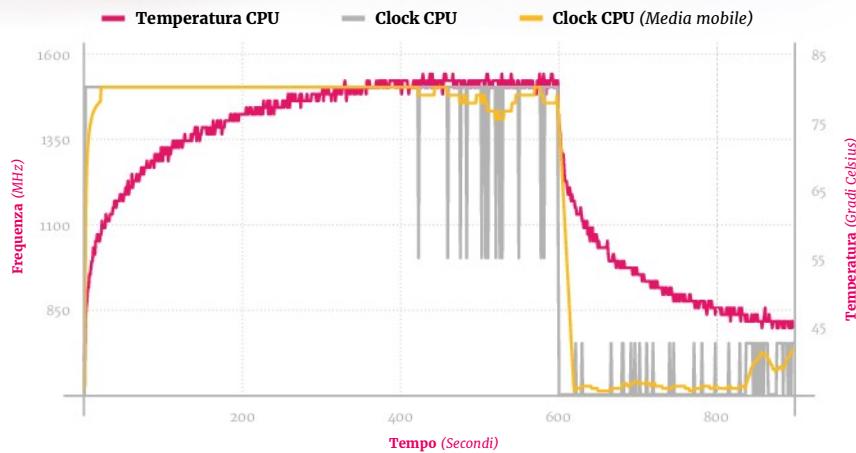
Raspberry Pi 4 firmware beta *(Pieno carico)*

Throttling termico

Mentre Raspberry Pi 4 continua a funzionare con il firmware beta, grazie alle pesanti esigenze del carico di lavoro sintetico utilizzato per i test, offre i migliori risultati finora: la limitazione si verifica al 177esimo secondo, mentre la nuova gestione del clock, innalza marcatamente la velocità media del clock. Il firmware consente anche a Raspberry Pi 4 di funzionare a clock più alto anche in idle, migliorando le prestazioni di attività in background.

MANTIENILO FRESCO ORIENTANDO IL RASPBERRY PI 4

Gli aggiornamenti del firmware offrono grandi vantaggi, ma che dire di mettere Raspberry Pi su un lato?

Durante l'esecuzione del firmware più recente riscontrerai un considerevole miglioramento dei consumi e nella gestione del calore, ecco un trucco per sbloccare guadagni ancora maggiori: sistema l'orientamento del Raspberry Pi. Per questo test, Raspberry Pi 4 con installato il firmware in beta è statoi messo in piedi con il connettore GPIO in basso e le porte di alimentazione e HDMI nella parte superiore.

Throttling termico

Posizionare semplicemente Raspberry Pi 4 con un orientamento verticale ha un impatto immediato: il SoC in idle è circa 2 °C in meno rispetto al precedente risultato migliore e si riscalda molto più lentamente - permettendogli di eseguire il carico di lavoro sintetico più a lungo senza throttling e sostenere un miglioramento drammatico della velocità media di clock.

Ci sono diversi fattori al lavoro: avere i componenti orientati in verticale migliora la convezione di calore, permettendo all'aria circostante di dissipare il calore più rapidamente, sollevare la parte posteriore della scheda dalla superficie termoisolante di una scrivania, aumenta notevolmente la superficie disponibile per il raffreddamento.

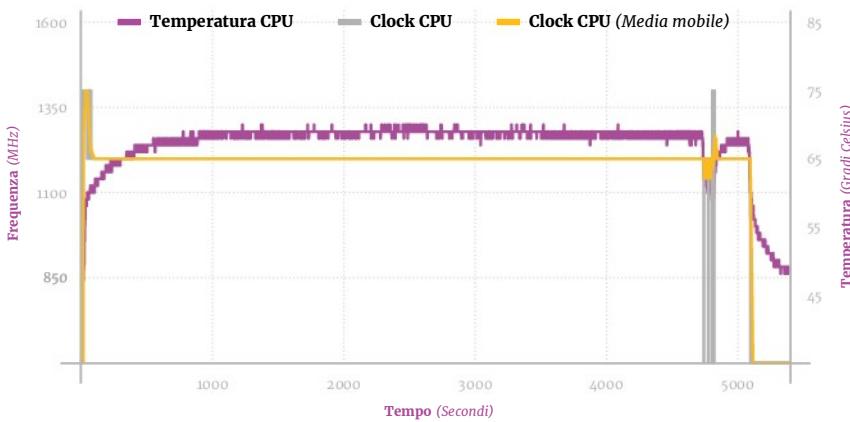
Tempo di Throttling

Questo grafico mostra il tempo impiegato per raggiungere il punto di limitazione del clock durante il carico di lavoro sintetico. Raspberry Pi 3B+ si trova in fondo, rallentando dolcemente dopo appena 19 secondi. Ogni successivo aggiornamento firmware per Raspberry Pi 4, nel frattempo, spinge ulteriormente il punto del throttling sempre più in là - sebbene l'impatto maggiore può essere raggiunto semplicemente regolando l'orientamento del Raspberry Pi.

TEST NEL MONDO REALE

Benchmark sintetici a parte, come si comportano le schede con carichi di lavoro reali?

Guardando le pagine precedenti, è difficile avere un'idea reale della differenza di prestazioni tra Raspberry Pi 3B+ e Raspberry Pi 4. Il benchmark sintetico scelto per i test della limitazione termica esegue delle operazioni affamate di energia che raramente si vedono nei carichi di lavoro del mondo reale e le ripete ancora e ancora, senza fine.

Compilando il kernel

In questo test, sia a Raspberry Pi 3B+ che a Raspberry Pi 4 viene assegnato il compito di compilare il kernel Linux dal suo codice sorgente. È un buon esempio di un carico di lavoro pesante per la CPU che si verifica nel uso reale, ed è molto più realistico del carico di lavoro sintetico deliberatamente estremo dei test precedenti.

Con questo carico di lavoro, Raspberry Pi 4 facilmente emerge come vincitore. Nonostante la sua CPU funzioni solo 100MHz più veloce del Raspberry Pi 3B+ alla massima velocità, è considerevolmente più efficiente e combinato con la capacità di funzionare senza incorrere nel suo limite di limitazione del clock dovuto alla temperatura, completa l'attività in quasi la metà del tempo.

Compilazione kernel: Raspberry Pi 3B+

Raspberry Pi 3B+ viene limitato molto presto nel test benchmark di compilazione e rimane a 1,2 GHz costanti fino a un breve periodo di raffreddamento, quando il compilatore passa da un carico di lavoro pesante per la CPU a un carico di lavoro pesante per l'archiviazione, consente di tornare di nuovo brevemente al valore predefinito di 1,4 GHz. Compilazione terminata in 5097 secondi: un'ora, 24 minuti e 57 secondi.

Compilazione kernel: Raspberry Pi 4

La differenza tra il carico di lavoro sintetico e i carichi di lavoro del mondo reale sono chiari da vedere: in nessun momento durante la compilazione, Raspberry Pi 4 ha raggiunto un livello abbastanza alto di temperatura da far intervenire la limitazione di clock rimanendo al suo massimo di 1,5 GHz, come con il Raspberry Pi 3 B+, un breve periodo in cui il cambiamento nel carico di lavoro del compilatore ha permesso di scendere alla velocità di idle. Compilazione finita in 2660 secondi, 44 minuti e 20 secondi.

TIM GOVER SULLO SVILUPPO DEL FIRMWARE

Fondendo mondi di hardware e software, Tim Gover si concentra sul firmware

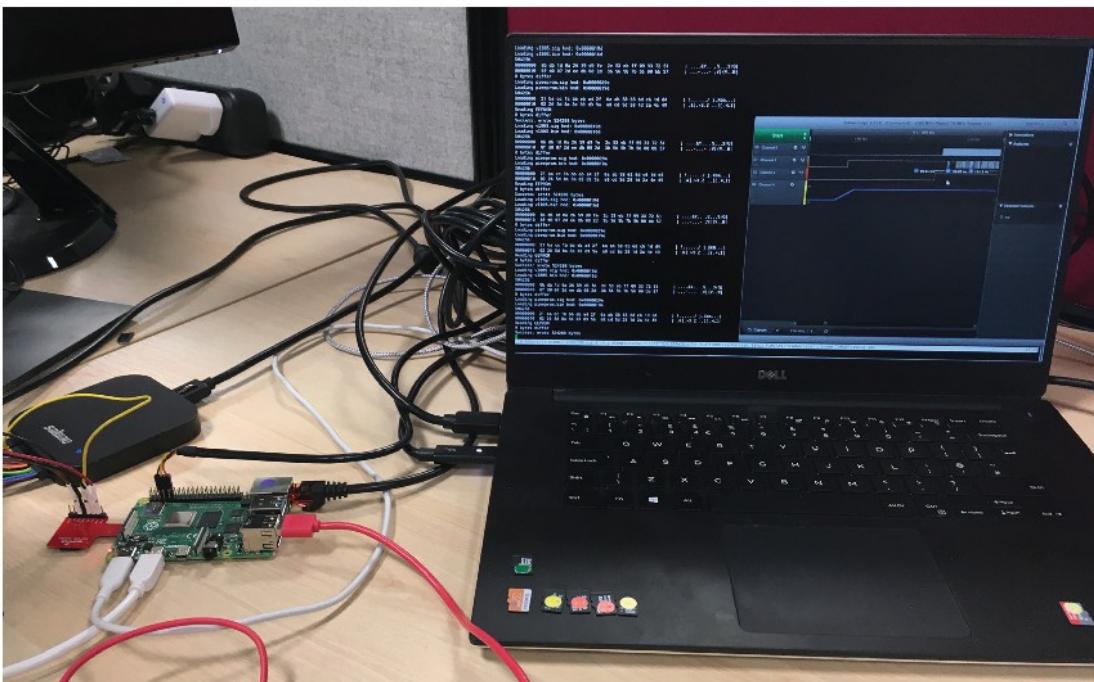
PROFILO

Tim Gover

Tim Gover è un Ingegnere software a Raspberry Pi, dove lavora sul firmware per l'avvio, la gestione dei consumi e i display.

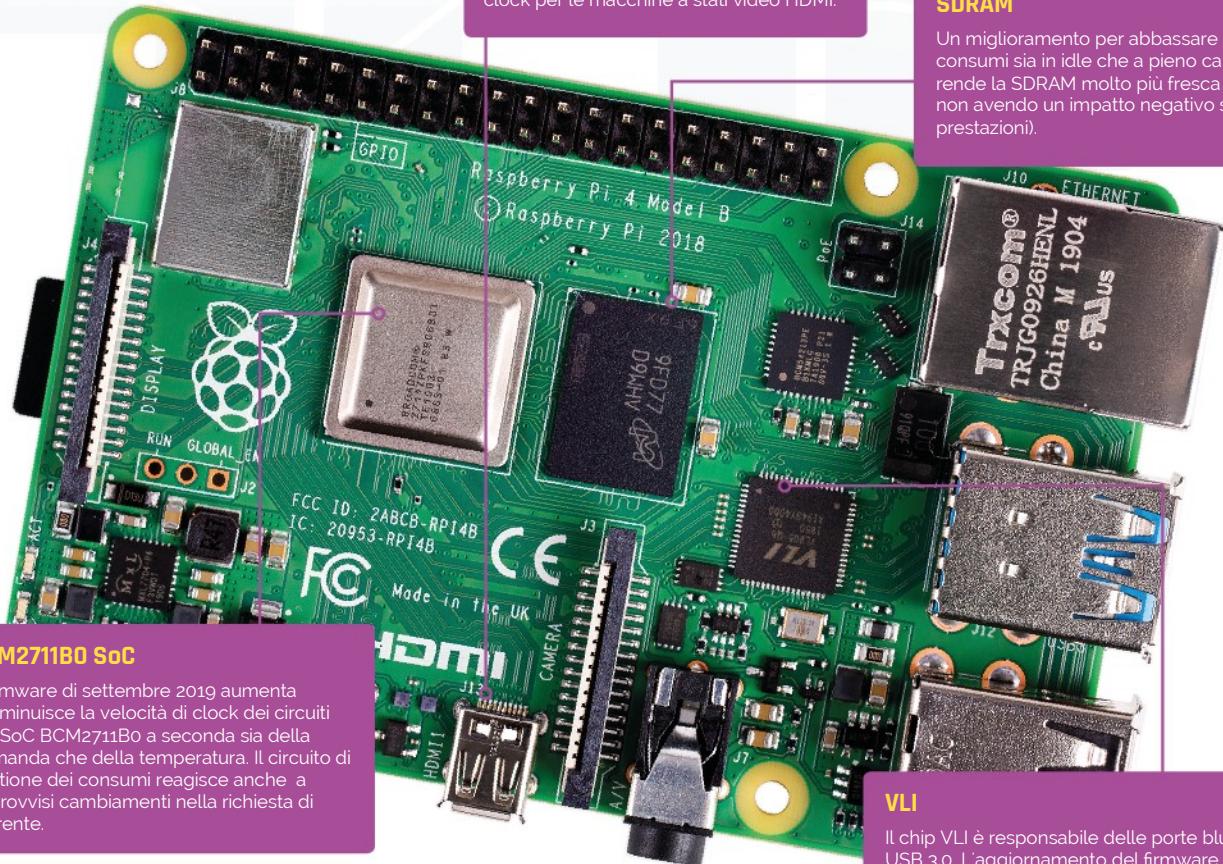
raspberrypi.org

"Sono un ingegnere software e lavoro sul firmware", spiega Tim Gover, dopo averci inviato l'ultimo firmware in beta realizzato, per i test. "Trascorro la maggior parte del mio tempo lavorando sul bootloader, incluso il supporto per il miglioramento della scheda e la sua produzione. Sono anche coinvolto nei display con i driver del firmware HDMI e HVS."

Ma che cos'è il firmware?

"Su Raspberry Pi, il firmware si riferisce normalmente a del software eseguito da un processore dedicato – invece della CPU principale - per supportare hardware complesso. Esistono più firmware, come la BCM2711 ROM, il bootloader, il controller USB 3.0, il WiFi e lo **start.elf** del VideoCore."

Raspberry Pi 4 gestisce le cose un po' diversamente dai modelli precedenti, comunque - in particolare quando si tratta della parte nota come bootloader di secondo livello.

"La seconda fase del bootloader è responsabile della inizializzazione della SDRAM e caricamento del firmware del VideoCore in memoria da memoria esterna - microSD/Ethernet/USB. È caricata dalla ROM direttamente nella cache L2 del VideoCore, quindi deve essere piccola ed è equivalente al **bootcode.bin** che veniva caricato dalla microSD sul Raspberry Pi 3 e precedenti".

Per consentire al bootloader di essere facilmente aggiornato, Raspberry Pi 4 viene fornito con qualcosa che i modelli precedenti non hanno: una piccola quantità di memoria a bordo conosciuta come EEPROM: memoria di sola lettura programmabile e cancellabile elettricamente.

"Una EEPROM per la seconda fase su BCM2711 sembra essere una bella via di mezzo, in confronto a richiedere un un **bootcode.bin** a una microSD (o a una più costosa eMMC a bordo)", spiega Tim."Non sarebbe mai stato pratico infilare più funzionalità nel chip ROM. Il relativamente semplice supporto all'USB 2.0

La cassetta degli attrezzi di Tim Gover. Raspberry Pi 4 con scheda breakout microSD, analizzatore logico e comunicazione con il laptop via seriale UART

Componenti Raspberry Pi migliorati dal firmware

HDMI
Il nuovo firmware beta introduce una più fine regolazione delle tensioni di funzionamento del SoC e ottimizza il clock per le macchine a stati video HDMI.

SDRAM
Un miglioramento per abbassare i consumi sia in idle che a pieno carico, rende la SDRAM molto più fresca (pur non avendo un impatto negativo sulle prestazioni).

BCM2711B0 SoC
Il firmware di settembre 2019 aumenta e diminuisce la velocità di clock dei circuiti del SoC BCM2711B0 a seconda sia della domanda che della temperatura. Il circuito di gestione dei consumi reagisce anche a improvvisi cambiamenti nella richiesta di corrente.

VLI
Il chip VLI è responsabile delle porte blu USB 3.0. L'aggiornamento del firmware di luglio gli ha permesso di funzionare più fresco .Lo sviluppo di questo firmware ha richiesto più tempo del previsto dopo che i primi test hanno rivelato un bug, da allora risolto, con dispositivi USB 3.0 selezionati.

> "Ci siamo già impegnati a supportare l'avvio da dispositivi di massa USB e da rete IPV6"

per l'archiviazione di massa è stato sostituito con Gigabit Ethernet più USB 3.0 su PCI Express. Queste interfacce driver sono molto più complicate e tendono anche a richiedere l'accesso DMA alla SDRAM."

Qual è il segreto della beta?

"Il nuovo codice DVFS aggiunge punti all'operatività per le frequenze Arm [CPU]", dice Tim," e sceglie la migliore tensione in base al punto di funzionamento. La tensione deve anche essere adatta a tutti gli altri blocchi sul chip - ad es. V3D - quindi questo è un cambiamento abbastanza complicato."

Ci sono anche altre modifiche minori, tra cui un valore predefinito più sensato per la funzionalità USB On-The-Go (OTG) di Raspberry Pi 4. "Di Defaullt, il controller OTG USB non è abilitato a meno che `dtoverlay=dwc-otg` non venga aggiunto a config.txt," spiega Tim. "Ciò consente di risparmiare circa 35 mW per la maggior parte degli utenti che utilizzano solo la porta USB-C per l'alimentazione".

Cos'altro dovremmo sapere?

"Il clock dinamico HDMI: il clock dell' HDMI viene ora cambiato dinamicamente per abbinare i requisiti di risoluzione usando l' infrastruttura clock del firmware aggiornato. Questo lo rende migliore nel ridurre il consumo in idle al minimo richiesto per la corrente di configurazione del monitor- ad es. una singolo display a alta definizione dovrebbe avere un consumo di energia in idle inferiore di una configurazione 4Kp30 o a doppio display."

La prossima cosa da fare in lista?

"Ci siamo già impegnati a supportare l'avvio da dispositivi di massa USB e da rete IPv6, quindi mi terrà occupato per un po'!"